

# Kretanje tetanusa u Republici Hrvatskoj od 2004. do 2016. godsine

---

**Jakac, Mateo**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:220551>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-04**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**MEDICINSKI FAKULTET RIJEKA**  
**PREDDIPLIMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ**  
**SANITARNOG INŽENJERSTVA**

**Mateo Jakac**

**KRETANJE TETANUSA U REPUBLICI HRVATSKOJ OD 2004. DO**  
**2016. GODINE**

**Završni rad**

**Rijeka, 2017/2018**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**MEDICINSKI FAKULTET RIJEKA**  
**PREDDIPLIMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ**  
**SANITARNOG INŽENJERSTVA**

**Mateo Jakac**

**KRETANJE TETANUSA U REPUBLICI HRVATSKOJ OD 2004. DO**  
**2016. GODINE**

**Završni rad**

**Rijeka, 2017/2018**

**Mentor rada: doc.dr.sc. Vanja Tešić, prim.dr.med.**

**Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_, pred povjerenstvom u sastavu:**

**1. \_\_\_\_\_**

**2. \_\_\_\_\_**

**3. \_\_\_\_\_**

**Rad ima \_\_\_\_\_ stranica, 14 slika, 6 tablica, \_\_\_\_\_ literaturnih navoda.**

## SAŽETAK

Tetanus ili „zli grč“ je bolest prouzročena uzročnikom bakterije *Clostridium tetani* koja se nalazi u crijevnoj mikroflori životinja koje su ujedno i glavni izvor zaraze. Tetanus je bolest koja spada u zoonoze, a do zaraze dolazi dospijevanjem spora tetanusa u onečišćene rane. Spore tetanusa dospijevaju u okoliš izmetom domaćih životinja i vrlo su otporne na vanjske uvijete te mogu dugo preživljavati u prirodi. Da bi nastala bolest, spore tetanusa moraju dospjeti na mjesto ozljede onečišćenim materijalom u kojem ima spora tetanusa, a to je najčešće zemlja ili predmeti koji su bili u doticaju sa zemljom. Bolest se počinje razvijati u trenutku kada aerobne bakterije potroše sav kisik i stvore se anaerobni uvjeti u rani gdje se spore tetanusa pretvaraju u svoj vegetativni oblik i luče egzotoksin, odnosno neurotoksin. Sve kliničke manifestacije bolesti uzrokuje neurotoksin koji ulazi u periferne motorne živce te njima dolazi do središnjeg živčanog sustava gdje sprječava lučenje regulatornih neuroprijenosnika što rezultira toničkim grčevima, odnosno ukočenošću. Ovisno o količini toksina može nastati lokalizirani tetanus ili generalizirani tetanus.

U Republici Hrvatskoj je u razdoblju od 2004. godine do 2016. godine od bolesti tetanusa ukupno oboljelo 42 osobe, od čega je smrtnih ishoda bilo kod 5 osoba. U 2016. godini je cijepna obuhvatnost iznosila 80,4% za sve dobne skupine, a najveći cijepni obuhvat je u Šibensko-kninskoj županiji (96,1%), dok je najmanji cijepni obuhvat u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (64,3%). Kod primovakcinacije se u razdoblju od 2004. godine do 2016. godine bilježi blagi trend pada cijepljenosti od 2,8%, dok se kod revakcijancije bilježi pad od 5,5%, prvenstveno u razdoblju od 2014. godine do 2015. godine. Najveći trend pada cijepljenosti, u razdoblju od 2004. godine do 2016. godine, bilježe šezdesetogodišnjaci te

iznosi 26,6%, dok im prosječni cijepni obuhvat iznosi 61,2% što čine najrizičniju skupinu od oboljevanja od tetanusa.

**KLJUČNE RIJEČI:** Clostridium tetani, lokalizirani tetanus, generalizirani tetanus, neurotoksin

## SUMMARY

Tetanus or „bad spasm“ is a disease caused by the bacterium of *Clostridium tetani* which is found in the intestinal microflora of animal who are also the main source of infection. Tetanus is a disease that belongs to zoonoses, and the infection is due to the occurrence of a tetanus sporadic disease in the affected wound. Spores of tetanus due to our environment by feces of a domestic animals and they are very resistant to outdoor conditions so they can survive for a long time. To cause the disease, tetanus spores have to come to the point of injury in the contaminated material which contains spores of tetanus, and the most often is that with a ground or the objects that were in touch with the ground. The disease begins to evolve at the time when aerobic bacterias spend all oxygen and then create an anaerobic conditions in the wound where the spores of tetanus are changing in vegetative form and secreted exotoxin apropos neurotoxin. All clinical manifestations of the disease are caused by the neurotoxin that enters in the peripheral motor nerves, and they comes to the central nervous system to prevent the release of regulatory neuroprierversis which are result of tonique spasms or stiffness. Depending on the amount of toxins they can cause localized tetanus or generalized tetanus.

In the Republic of Croatia, in the period from 2004 to 2016, the total number of people who was suffering from tetanus disease was 42, of which deaths were at 5 people. In 2016 the inoculation coverage stood at 80,4% for all age groups, the largest vaccination coverage was in Šibensko-kninska county (96,1%), while the lowest vaccination coverage was in Dubrovačko-neretvanska county (64,3%). For primary immunization in the period from 2004 to 2016, is a slight decrease in vaccine rate of 2,8%, while is secondary immunization decreased by 5,5% in the period of 2014 to 2016. The largest drop trend in the period between

2004 and 2016 was for vaccination of sixty year old people is 26,6%, while their averaged vaccination coverage is 61,2% and their are the most risk group to suffered from tetanus.

**KEY WORDS:** Clostridium tetani, localized tetanus, generalized tetanus, neurotoxin

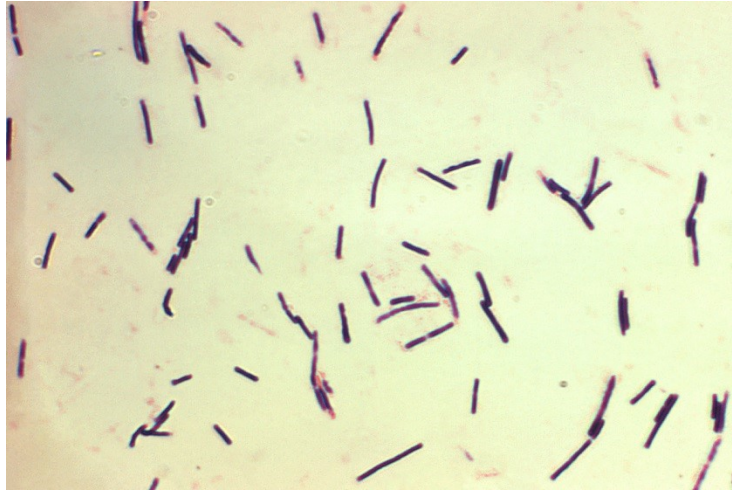


## Sadržaj:

1. Uvod i pregled područja istraživanja .....	1
2. TETANUS.....	4
2.1. Definicija .....	4
2.2. Povijest .....	4
2.3. Građa i djelovanje Clostridium tetani.....	5
2.4. Klinička slika .....	6
2.4.1. Generalizirani i lokalizirani tetanus .....	6
2.4.2. Cefalički i neonatalni tetanus.....	8
2.5. Epidemiologija.....	9
2.6. Liječenje i prevencija.....	9
2.6.1. Liječenje.....	9
2.6.2. Prevencija.....	11
2.6.3. Kalendar cijepljenja u Republici Hrvatskoj .....	11
3. Cilj istraživanja .....	13
4. Materijali i metode .....	14
5. Rezultati .....	15
6. Rasprava .....	26
7. Zaključak.....	28
8. Literatura .....	29

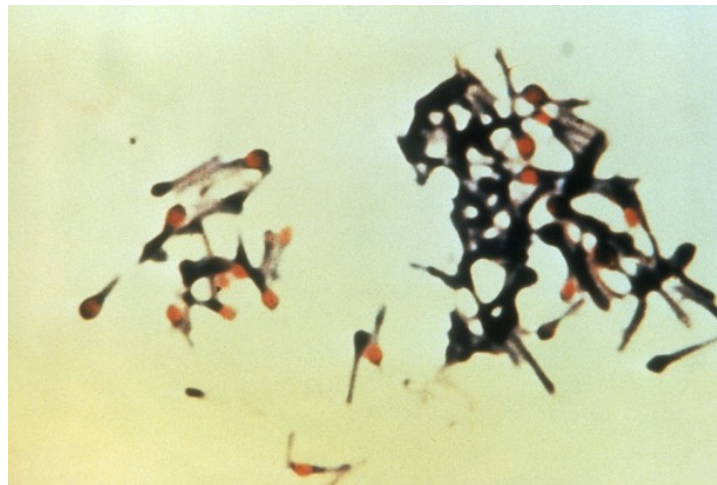
## 1. Uvod i pregled područja istraživanja

Rod *Clostridium* potječe iz carstva *Bacteria*, a trenutno ih je otkriveno oko 100 vrsta klostridija. Ove su bakterije isključivo anaerobni, sporogeni i gram-pozitivni pokretni štapići. Građeni su tako da imaju peritrihijalne bičeve i nemaju kapsulu no iznimka je *Clostridium perfringens* koja ima kapsulu, a nema bičeve. Štapići klostridija su duljine 4 – 8 µm i debljine 1 – 1,5 µm. One su same po sebi veoma otporne bakterije i možemo ih naći u prirodi (zemlja, površinske vode, biljke) te su "starosjedioci" probavnog sustava ljudi i životinja. Razlikuju se po tome što mogu biti egzogeni i endogeni patogeni. Patogene vrste u vegetativnom obliku proizvode različite egzotoksine koji djeluju destruktivno na tkivo ili oštećuju živčanu funkciju (1). Egzogeni patogeni dolaze izvana i uzrokuju infekcije, a endogeni patogeni su nesporogeni anaerobi koji su dio naše normalne mikroflore te postaju patogeni u singerizmu s fakultativnim anaerobima koji potroše kisik u tkivu (2). Do uzroka bolesti dolazi zbog većih oštećenja tkiva, kosti ili mišića, a ukoliko je to oštećenje većeg oblika ugrožava se preživljavanje oštećenog tkiva te dolazi do abnormalnih anaerobnih uvjeta kao što je poremećaj oksidacijsko-redukcijski potencijal, sniženi pH i povišenje koncentracije laktata. Ukoliko se radi o rani koja je poprilično duboka velika je vjerovatnost da će doći do anaerobne infekcije, osobito ako njoj doprinosi kontaminacija s ostalim česticama (1). Dokazano je da samo 30 vrsta mogu uzrokovati bolesti kod ljudi i životinja, a neke od poznatih uzročnika su *C. Perfringens* (slika 1), *C. Tetani* (slika 2) i *C. Botulinum* (slika 3). Bolesti kao što su tetanus, botulizam ili plinska gangrena na području Republike Hrvatske rijetko se pojavljuju, no ukoliko se na vrijeme ne obavi cijepljenje može uzrokovati i smrt.



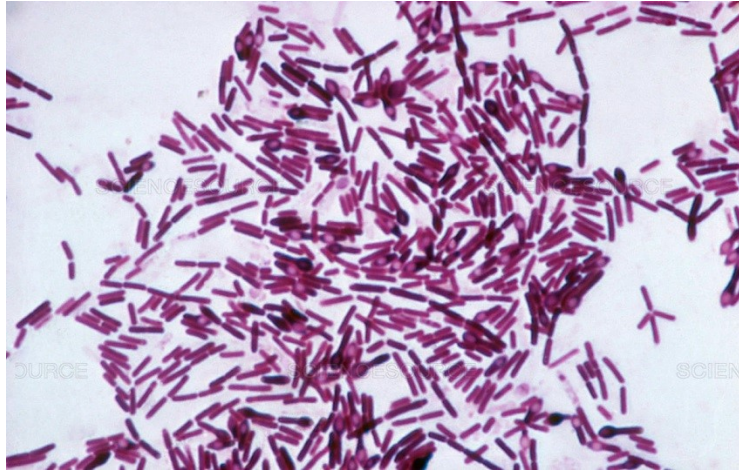
**Slika 1.** Prikaz gram-pozitivnih *Clostridium perfringens* bacila

Izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Clostridium\\_perfringens#/media/File:Clostridium\\_perfringens.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Clostridium_perfringens#/media/File:Clostridium_perfringens.jpg)



**Slika 2.** *Clostridium tetani* u obliku "teniskog reketa"

Izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Clostridium\\_tetani#/media/File:Clostridium\\_tetani\\_01.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Clostridium_tetani#/media/File:Clostridium_tetani_01.png)



**Slika 3:** *Clostridium botulinum*

Izvor: <https://www.sciencesource.com/archive/Clostridium-botulinum--LM-SS2431515.html>

<b>Sistematika</b>	
Carstvo:	Bacteria
Divizija:	Firmicutes
Razred:	Clostridia
Red:	Clostridiales
Porodica:	Clostridiaceae
Rod:	<b><i>Clostridium</i></b>

**Slika 4:** Biološka klasifikacija bakterija

Izvor: <http://www.wikiwand.com/hr/Clostridium>

## 2. TETANUS

### 2.1. Definicija

Tetanus, ili u narodu poznato kao "zli grč", je teška akutna nekontagiozna bolest koja je izazvana egzotoksinom tetanusnog bacila koji raste u anaerobnim uvjetima u onečišćenoj rani (3). Uzročnik bolesti tetanusa odnosno *Clostridium tetani* spada u egzogene patogene bakterije zato što luči svoj neurotoksin koji djeluje tako da izaziva bolne mišićne kontrakture na području lica, a potom zahvaća cijelo tijelo.

### 2.2. Povijest

Ime bolesti tetanus datira još od 1890-ih kada je Arthur Nicolaier izolirao uzročnika *Clostridium tetani*, a Baron Kitasato ShibasaburŃ prvi je uzgojio u čistoj kulturi i u suradnji sa Emil von Behring razvio serumsku terapiju. Ova bolest je bila najveći neprijatelj vojnicima u Prvom svjetskom ratu gdje su ranjeni primali gotova animalna protutijela i ovdje su se pokazali prvi rezultati koji su znatno umanjili broj umrlih ljudi. U Drugom svjetskom ratu aktivnu imunizaciju izvršili su tetanusnim toksoidom što se pokazalo kao veliki zdravstveni značaj zato što se broj od nekoliko milijuna ranjenih smanjio na nekoliko tisuća oboljelih od tetanusa. Broj oboljelih na području Republike Hrvatske znatno je smanjen otkako je uvedeno obvezno cijepljenje 1955. godine, a veliki pomak se vidi 1993. godine kada je prijavljeno samo 11 oboljelih dok ih je prije bilo preko 100 slučajeva godišnje (4).

### 2.3. Građa i djelovanje *Clostridium tetani*

*Clostridium tetani* je anaerobni gram-pozitivni štapić. Otporna je na vanjske nepovoljne uvijete i godinama može preživjeti u obliku spora, a u vegetativni oblik prelazi kad mu uvijeti postanu povoljni. Ima tipičan izgled štapićastog kostridija sa peritrihijalnim flagelama, što ga čine veoma pokretnim, i nema kapsulu. *Clostridium tetani* je štapić duljine 4 – 8  $\mu\text{m}$  i debljine 0,4 – 0,8  $\mu\text{m}$ . Kada spore dođu povoljne uvijete prelaze u vegetativni oblik u kojem luče egzotoksin koji ima 2 komponente, a to su tetanolizin i tetanospazim. Tetanolizin ima sposobnost liziranja eritrocita, čime olakšava prodiranje toksičnog sastojka i tetanospazmina koji ima ulogu djelovanja na živčane stanice prednjih rogova kralježnične moždine (3). Način djelovanja tetanusa još uvijek nije razjašnjen, ali je zato dokazano da je *Clostridium tetani* bacil kojemu su potrebni anaerobni uvijeti koji nastaju onečišćenom ranom i ostalim mikrobima potrebnim za razmnožavanje ili veća trauma sa oštećenjem tkiva, stranim tijelom i nekrozama. Jedan od tetanusnih toksina je onaj koji napada prednje robove kralježničke moždine i dolazi do spazma određenih mišića ili toksin koji razvija "generalizirani" tetanus, a širi putem krvlju do prvih motornih pločica i potom preko živaca dolazi do središnjeg živčanog sustava što izaziva trizmus lica.



Slika 5: Spore i vegetativni oblici *Clostridium tetani*

Izvor: <https://www.quora.com/Why-does-a-rusty-nail-cause-tetanus>

## 2.4. Klinička slika

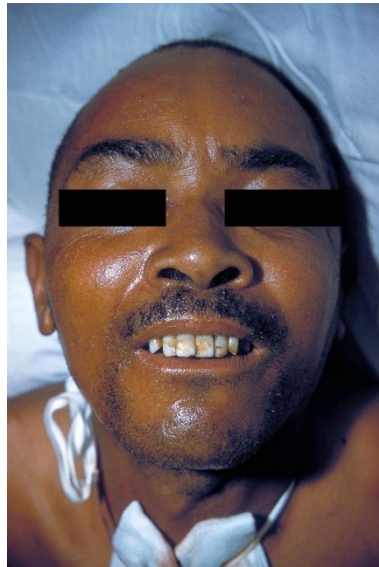
Bolest tetanus može se pojaviti u 4 klinička oblika, a to su: generalizirani, lokalizirani, cefalitički i neonatalni tetanus. Inkubacija obično traje od 3 do 21 dan, no to ovisi i o vrsti infekcije odnosno o vrsti, veličini i lokaciji ozljede. Ukoliko dođe do ozljede glave ili lica period kontaminacije može biti kraći od 10 dana, a što je kontaminacija kraća to je klinička slika teža i time postoji veća šansa smrtnosti oboljele osobe.

### 2.4.1. Generalizirani i lokalizirani tetanus

Ukoliko dođe do pojave generaliziranog tetanusa pojavljuju se simptomi poput grčeva masetera, grčeva mišića lica koje poprma sarkastični izraz odnosno *risus sardonius*, te grčeva vrata, lica i opistotonus (3). Oboljela osoba ponaša se nemirno i razdražljivo uz toničke grčeve i može doći do kloničkih grčeva koji mogu biti izazvani vanjskim podražajima bolesnikovih osjetila te zahvatiti respiratornu muskulaturu čiji je krajnji uzrok smrt. Oboljela osoba je tijekom simptoma pri zdravoj svijesti, a motoričke i senzorne osobine nisu oslabljene.

Osnovni simptomi tetanusa su glavobolja, povišena temperatura, povišen ili snižen krvni tlak, dehidracija organizma, srčani problemi, upala pluća (1).

Kod pojave generaliziranog tetanusa zahvaćeni su skeletni mišići cijeloga tijela, no kod lokaliziranog dolazi do grčeva mišićnih skupina u blizini rane, ali bez trizmusa (6).



Slika 6: Simptom stalnog smješka (*risus sardonicus*)

Izvor:

[https://www.google.hr/search?q=generalizirani+tetanus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewjX79bT1MHZAhXDDOwKHQtmAUgQ\\_AUICigB&biw=933&bih=880#imgrc=MaiPMIA2YJCPPM:](https://www.google.hr/search?q=generalizirani+tetanus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewjX79bT1MHZAhXDDOwKHQtmAUgQ_AUICigB&biw=933&bih=880#imgrc=MaiPMIA2YJCPPM:)



Slika 7: Simptom opistotonus

Izvor:

[https://www.google.hr/search?q=generalizirani+tetanus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewjX79bT1MHZAhXDDOwKHQtmAUgQ\\_AUICigB&biw=933&bih=880#imgrc=K-nFqniEJ5gAXM](https://www.google.hr/search?q=generalizirani+tetanus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewjX79bT1MHZAhXDDOwKHQtmAUgQ_AUICigB&biw=933&bih=880#imgrc=K-nFqniEJ5gAXM)



## 2.4.2. Cefalički i neonatalni tetanus

Uzrok cefaličkog tetanusa je ozljeda glave, vrata ili otitisa. Simptom koji karakterizira ovu bolest je jednostrana faciopareza po perifernom tipu, te dolazi do grčenja žvačne, faringealne i laringealne muskulature što otežava gutanje i disanje. Ova bolest prvenstveno zahvaća mozak i moždane živce, te može svrstati kao oblik lokaliziranog tetanusa (6). Do ovog oblika može dovesti kronična upala srednjeg uha, a najčešća "meta" su djeca i vrlo često dolazi do toga da cefalički postane generalizirani tetanus (6).

Osim cefaličkog tetanusa, kod djece se također može pojaviti i neonatalni tetanus koji se prvenstveno pojavljuje kod novorođenčadi. Do ovog oblika tetanusa dolazi zbog necijepljenosti majke i ne sterilni uvjeti prilikom poroda. Neonatalni tetanus je generaliziran i često smrtonosan za novorođenčad (6). Najčešći simptomi djeteta je drugi tjedan nakon poroda, a to su: opća slabost, razdražljivost, slabo disanje, riiditet i spazmi se javljaju tek kasnije.



Slika 8: Neonatalni tetnus

Izvor:

[https://www.google.hr/search?q=neonatalni+tetanus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjo7uiglMLZAhWRfFAKHQSnDC4Q\\_AUICigB&biw=933&bih=880#imgre=N1sdzP8535ALPM:](https://www.google.hr/search?q=neonatalni+tetanus&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjo7uiglMLZAhWRfFAKHQSnDC4Q_AUICigB&biw=933&bih=880#imgre=N1sdzP8535ALPM:)

## 2.5. Epidemiologija

Rezervoar klostridija tetanusa ponajprije su životinje, najčešće konj, ali može biti i čovjek budući da on saprofitskim životom kao mikroorganizam živi u crijevima životinja i ljudi. U prirodu dolazi u obliku bakterijskih spora koje su veoma otporne na fizikalno – kemijske utjecaje, te se u vanjsku sredinu izlučuju putem fecesa (4). Osim kod ljudi i životinja spore bakterije tetanusa mogu se naći i u zemlji pogotovo ukoliko je ona obrađena i pognojena stajskim gnojivom te u uličnoj prašini. Tetanusne klice postaju dijelom našeg crijevnog sustava unosom preko hrane gdje se i razmnožavaju i ne uzrokuju nam nikakve smetnje (4). Smatra se da su rezervoari zaraze tetanusom prvenstveno konji zbog kojih se spore tetanusa mogu naći u uličnoj prašini iako se već godinama konji ne kreću ulicama.

Danas se tetanus u Hrvatskoj pojavljuje isključivo sporadično, te prvenstveno napada novorođenčad koja još nije cijepljena ili odrasle osobe koje su izgubile imunost (3). Od bolesti prvenstveno obolijevaju osobe starije od 60. godine i kritična skupina su također i žene koje se bave poljoprivredom te upravo zato ova se bolest uvrstila u profesionalne bolesti.

## 2.6. Liječenje i prevencija

### 2.6.1. Liječenje

Prilikom liječenja tetanusa obvezna je hospitalizacija budući da prljavština i nekrotično tkivo olakšavaju razmnožavanje *Clostridium tetani* te je bitna primarna kirurška obrada rane odnosno temeljito uklanjanje mrtvog, devitaliziranog ili kontaminiranog tkiva i stranog materijala iz rane (9). Primjena cjepiva i tetanusnog antitoksina ovisi o vrsti rane i o imunološkom statusu, što se može vidjeti iz tablice 1.

Tablica 1: Zaštita od tetanusa ozljeđenih osoba

Izvor: Epidemiologija zaraznih bolesti; Darko Ropac, Dinko Puntarić i suradnici;  
2009 godina (str. 132-136)

Imunološki status	Čista rana, ne starija od 12 sati, bez veće ozljede tkiva	Ostale rane
Potpuno cijepljen ili docijepljen unutar zadnje godine	Ništa	Ništa
Potpuno cijepljen ili docijepljen prije 1 - 10 godina	Jedna doza cjepiva	Jedna doza cjepiva
Potpuno cijepljen ili docijepljen prije više od 10 godina	Jedna doza cjepiva; antitoksin	Jedna doza cjepiva; antitoksin; antibiotik
Necijepljen, nepotpuno cijepljen ili se ne zna	Potpuno cijepljenje; antitoksin	Potpuno cijepljenje; antitoksin; antibiotik

Penicilin i metronidazol su učinkoviti kao antibiotici koji se daju direktno na ranu kako nebi došlo do infekcije odnosno djeluju na konkretnu aerobnu floru koja kao pomoćni čimbenik pospješuje rast tetanusnog bacila i smanjuje stvaranje egzotoksina. Antitoksin čine gotova protutijela proizvedena nakon aktivne hiperimunizacije konja ili čovjeka no danas se preferira upotrebljavati humani tetanusni imunoglobulin radi izbjegavanja postvakcinalnih alergijskih reakcija koje su se često pojavljivale nakon primjene životnjskog imunoglobulina (3). Također se treba spriječiti daljnja proizvodnja bakterijskog toksina, kontrola mišićnih spazama, hipertonusa, ravnoteže tekućine i pružanje kontinuiranje njege (9).

Nakon što se obradi područje rane potrebno se pobrinuti da pacijent dobije dovoljnu dozu antitoksina koji neutralizira slobodni toksin, a to ovisi o tome koliko se tetanospazmina već vezalo za sinaptičke membrane. Odraslima se daje 3000 jedinica humanog antitetanusnog imunoglobulina i može ga se rasporediti na više mjesta, a ne samo na jednom mjestu (6). Osim potrebnog antitoksina ukoliko dođe do mišićnih spazama pacijent mora primiti dozu

benzodiazepina kako bi se kontrolirali ukočenost i grčevi. Diapazem izaziva samnjenu svijest te takok djeluje na središnji živčani sustav i tako pomoći kod konvulzije i ukočenosti mišića. Kod odraslih osoba potrebno je pacijentu dati 5 mg/kg svaka 3 sata, kod dojenčadi se daje 1 - 2 mg/kg svaka 4 sata, djeci do 5 godina se daje 0,1 – 0,8 mg/kg na dan, a djeci starijoj od 5 godina daje se 5 – 10 mg/kg svaka 4 sata (6).

### **2.6.2. Prevencija**

Temeljni postupak prevencije je aktivna imunizacija cjelokupnog stanovništva. Cjepivo koje primjenjuje se jednovalentni tetanusni antitoksin, ili viševalentni u kombinaciji s drugim antigenima (Di-Te-Per, Ana-Te ili Di-Te) (3). Docjepljivanje svakih 10 godina obvezno je za profesionalna zanimanja, primjerice radnici koji su u dodiru sa zemljom ili životinjama, vatrogasci, vojnici, policajci itd. Potpuno cijepljenom osobom se smatra ona koja je primila dvije doze tetanusnog anatoksina u razmaku od 1 do 3 mjeseca te treću dozu nakon 6 do 12 mjeseci (3).

### **2.6.3. Kalendar cijepjenja u Republici Hrvatskoj**

Primovkcinacija s tri doze od 0,5 ml kombiniranog cjepiva protiv difterije, tetanusa i hripavca, dječje paralize, H. Influenzae tip B i hepatitisa B počinje sa 2 mjeseca starosti, zatim s 4 mjeseca i sa 6 mjeseci (8). U 2. godini života sva djeca cijepje se jednom dozom od 0,5 ml kombiniranog cjepiva DI-TE-PER acelularnim + inaktivirani polio + H. Influenzae tip B + hepatitis B (8). Sva djeca s navršениh 5. godina života cijepiti će se ponovno protiv difterije, tetanusa i hripavca sa jednom dozom od 0,5 ml acelularnim DI-TE-PER cjepivom (8). Djeca koja u školskoj godini 2014/2015 pohađaju 1. razred osnovne škole te ukoliko su

redovito cijepljena u predškolskoj dobi, docijepiti će se ponovno protiv difterije i tetanusa ANA-DI-TE-pro adultis cjevivom sa dozom od 0,5 ml, a ukoliko dijete nije redovito cijepljeno primiti će 2 doze ANA-DI-TE-pro adultis cjeviva (8). Mladež koja pohađa 8. razred osnovne škole docijepit će se dozom od 0,5 ml protiv difterije i tetanusa ANA-DI-TE-pro adultis cjevivom, te će se isti postupak ponoviti i u dobi od 19 godina kada pohađa završni razred srednjih škola (8). Jedna od najrizičnijih skupina, a to su stariji od 60. godina također se docjepljuju dozom od 0,5 ml ANA-TE cjevivom.

Tablica 2: Trogodišnji program obveznog cijepljenja u trajanju od 2016. do 2018

Izvor: <http://cijepljenje.info/wp-content/uploads/2014/12/Kalendar-cijepljenja-2016..png>

NAVRŠENA DOB CJEPIVO	MJESECI				GODINE		RAZRED OSNOVNE ŠKOLE			GODINE		
	0	2	4	6	1	5	I.	VI.	VIII.	19	24	60
BCG												
Hib												
Di-Te-Per							*					
Polio										*		
Di-Te										*	*	
Mo-Pa-Ru												
Hepatitis B <sup>1</sup>							*	3x				
ANA-TE												

### **3. Cilj istraživanja**

Cilj rada je analizirati kretanje pojavnosti i smrtnosti od tetanusa na području Republike Hrvatske u periodu od 2004. do 2016. godine, te usporediti cijepni obuhvat primovakcinacije, revakcinacije, u osoba starijih od šezdeset godina, kao i po županijama.

## **4. Materijali i metode**

U radu su korišteni dostupni podaci Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo u razdoblju od 2004. do 2016. godine. Podaci obrađeni deskriptivnim metodama su prikazani kao apsolutni brojevi, stope pobola, stope smrtnosti i udijeli cijepljenih osoba primovakcinacijom, revakcinacijom i starijih od šezdeset godina.

Korišteni su podaci o broju stanovika prema popisu stanovništva iz 2011. godine Državnog zavoda za statistiku.

## 5. Rezultati

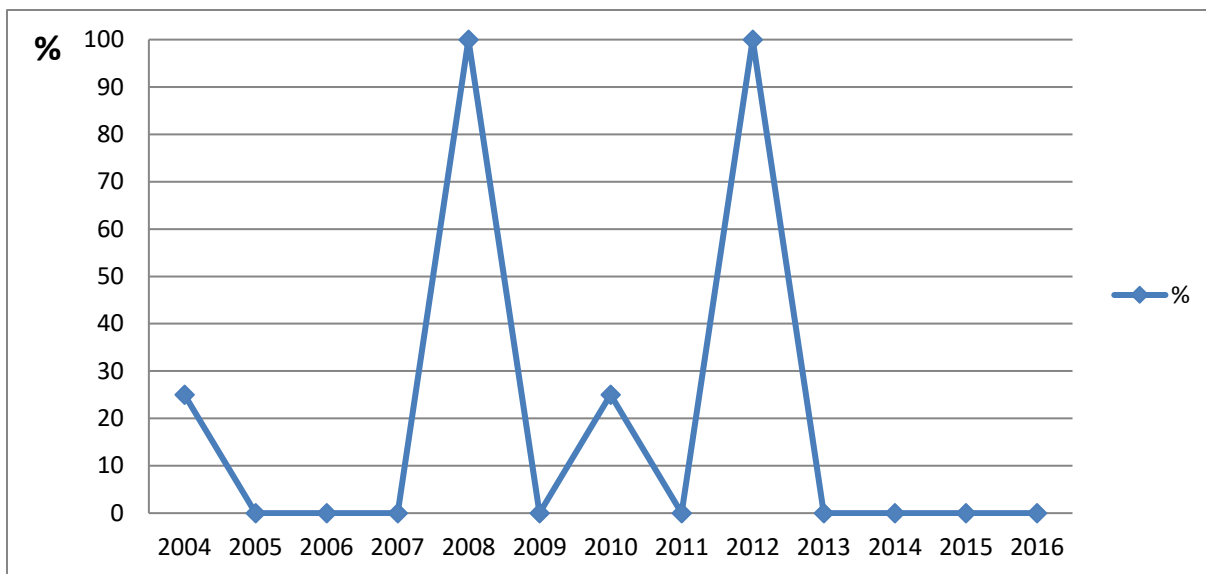
U Republici Hrvatskoj je u razdoblju od 2004. do 2016. godine od tetanusa ukupno oboljelo 42 osobe, od čega je smrtnih ishoda bilo kod 5 osoba (Tablica 3). Najveći broj oboljelih osoba bio je 2004. godine (8 osoba) i 2009. godine (9 osoba), a najveći letalitet od tetanusa bio je 2008. godine i 2012. godine (100%) (Slika 9).

Tablica 3: Stopa pobola, smrtnosti i letalitet od tetanusa u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2004. do 2016. godine

Godina	Broj oboljelih/umrlih	Stopa pobola*	Stopa smrtnosti*	Letalitet (%)
2004	8/2	1,86	0,46	25
2005	3	0,70	0,00	0
2006	4	0,93	0,00	0
2007	5	1,16	0,00	0
2008	1/1	0,23	0,23	100
2009	9	2,09	0,00	0
2010	4/1	0,93	0,23	25
2011	2	0,47	0,00	0
2012	1/1	0,23	0,23	100
2013	1	0,23	0,00	0
2014	1	0,24	0,00	0
2015	3	0,71	0,00	0
2016	0	0,00	0,00	0
Ukupno	42/5			

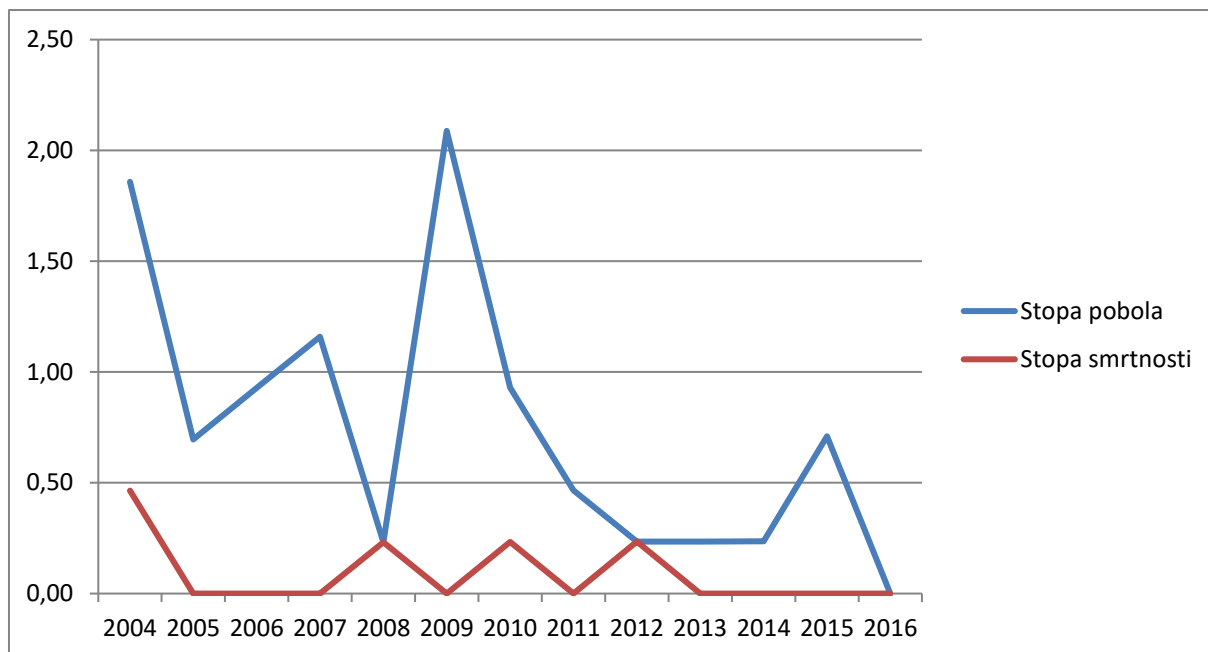
\*na milijun stanovnika





Slika 9: Letalitet tetanusa u razdoblju od 2004. do 2016. godine na području Republike Hrvatske

Najveća stopa pobola od tetanusa bila je 2004. godine (1,86/1000000 stanovnika) i 2009. godine (2,09/1000000 stanovnika), dok je stopa smrtnosti (0,46/1000000 stanovnika) bila najveća 2004. godine. Od 2004. do 2016. godine može se vidjeti trend pada pobola i smrtnosti od tetanusa.

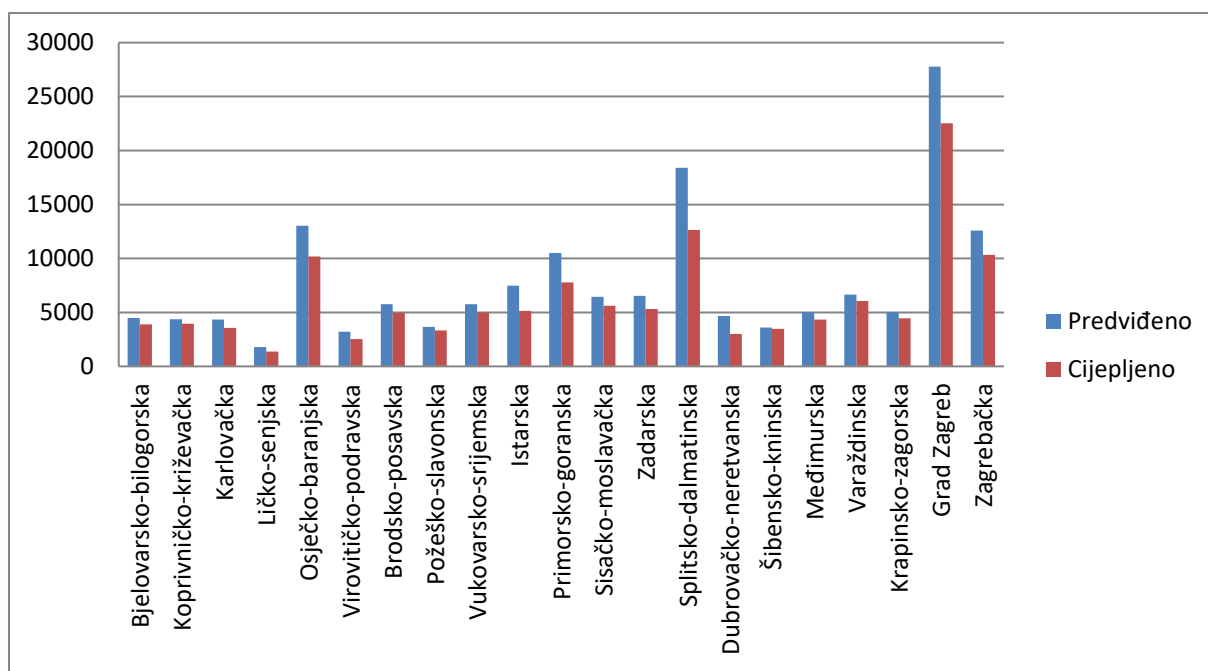


Slika 10: Stopa pobola i stopa smrtnosti od tetanusa u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2004. do 2016. godine

Na području Republike Hrvatske sveukupno je u 2016. godini protiv tetanusa bilo cijepljeno 129.439 osoba od 161.022 predviđenih, što čini procijepljenost od 80,4% (Tablica 4).

Tablica 4: Ukupan broj cijepljenih osoba po županijama za sve dobne skupine u 2016. godini na području RH

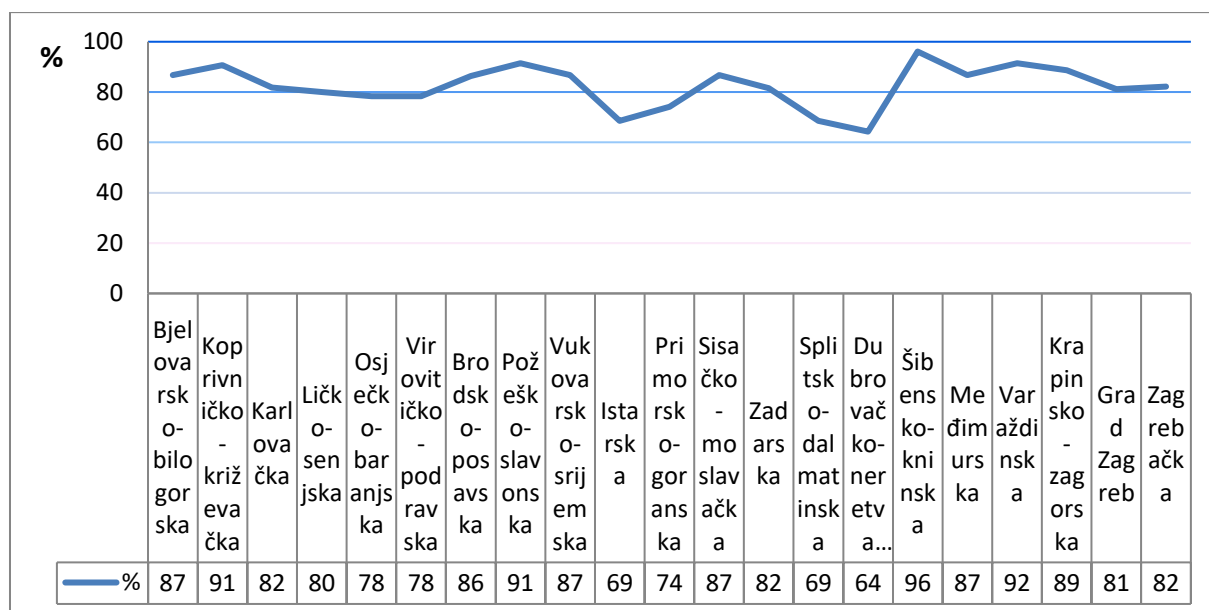
<b>Županija</b>	<b>Predviđeno</b>	<b>Cijepljeno</b>	<b>%</b>
Bjelovarsko-bilogorska	4475	3880	86,7
Koprivničko-križevačka	4357	3952	90,7
Karlovačka	4342	3553	81,8
Ličko-senjska	1780	1370	80
Osječko-baranjska	13019	10196	78,3
Virovitičko-podravska	3224	2524	78,3
Brodsko-posavska	5756	4971	86,4
Požeško-slavonska	3660	3345	91,4
Vukovarsko-srijemska	5756	4996	86,8
Istarska	7475	5130	68,6
Primorsko-goranska	10497	7782	74,1
Sisačko-moslavačka	6456	5600	86,7
Zadarska	6542	5331	81,5
Splitsko-dalmatinska	18412	12634	68,6
Dubrovačko-neretvanska	4653	2990	64,3
Šibensko-kninska	3608	3466	96,1
Međimurska	5010	4343	86,7
Varaždinska	6641	6074	91,5
Krapinsko-zagorska	5020	4449	88,6
Grad Zagreb	27766	22515	81,1
Zagrebačka	12573	10338	82,2
Ukupno	161022	129439	80,4



Slika 11: Ukupan broj predviđenih i cijepljenih osoba protiv tetanusa po županijama

Republike Hrvatske u 2016. godini

Zadovoljavajući postotak procijepljenosti u Republici Hrvatskoj je u Koprivničko-križevačkoj (90,7%), Požeško-slavonskoj (91,4%), Varaždinskoj (91,5%) i Šibensko-kninskoj (96,1%) županiji, dok najlošiju procijepljenost ima Dubrovačko-neretvanska (64,3%) županija (Slika 12).



Slika 12: Procijepljenost protiv tetanusa po županijama na području Republike Hrvatske u 2016. godini

U Republici Hrvatskoj, u razdoblju od 2004. do 2013. godine, cijepni obuhvat primovakcinacije je iznad 95%, a od 2014. do 2016. može se vidjeti trend pada procijepljenosti na 92,8% (Tablica 5).

Tablica 5: Osobe cijepljene primovakcinacijom u razdoblju od 2004. do 2016. godine za sve dobne skupine na području Republike Hrvatske

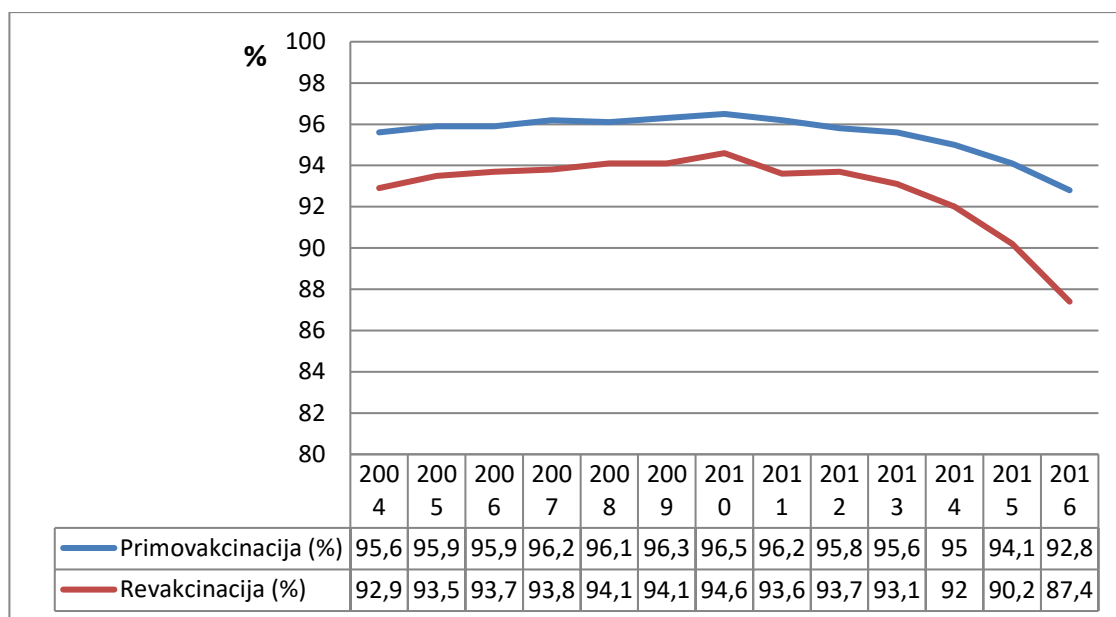
<b>Godina</b>	<b>Predviđeno</b>	<b>Cijepljeno</b>	<b>Primovakcinacija (%)</b>
2004	40901	39087	95,6
2005	42379	40625	95,9
2006	41790	40083	95,9
2007	40788	39234	96,2
2008	43102	41424	96,1
2009	44092	42476	96,3
2010	44820	43231	96,5
2011	42785	41151	96,2
2012	42501	40700	95,8
2013	41566	39721	95,6
2014	40304	38294	95
2015	38424	36145	94,1
2016	37703	35004	92,8

U Republici Hrvatskoj, u razdoblju od 2004. do 2013. godine, cijepni obuhvat revakcinacije je iznad 93%, a od 2014. do 2016. može se vidjeti trend pada procijepljenosti na 87,4% (Tablica 6). U 2013. godini cijepljeno je dvostruko više osoba (76423) nego 2014. godine (36531), 2015. (33932) i 2016. (33500) godine.

Tablica 6: Osobe cijepljene revakcinacijom u razdoblju od 2004. do 2016. godine za sve dobne skupine na području Republike Hrvatske

<b>Godina</b>	<b>Predviđeno</b>	<b>Cijepljeno</b>	<b>Revakcinacija (%)</b>
2004	84305	78310	92,9
2005	81306	75987	93,5
2006	79501	74501	93,7
2007	78338	73476	93,8
2008	81699	76881	94,1
2009	80189	75464	94,1
2010	84355	79806	94,6
2011	85055	79852	93,6
2012	84238	78958	93,7
2013	82079	76423	93,1
2014	39720	36531	92
2015	37615	33932	90,2
2016	38337	33500	87,4

U promatranom periodu uočava se trend pada procijepljenosti primovakcinacijom i revakcinacijom (Slika 13). Procijepljenost primovakcinacijom se u razdoblju od 2004. do 2016. godine smanjila za 2,8%, a revakcinacijom za 5,5%.



Slika 13: Stopa primovakciniranih i revakciniranih osoba u razdoblju od 2004. do 2016. godine na području Republike Hrvatske

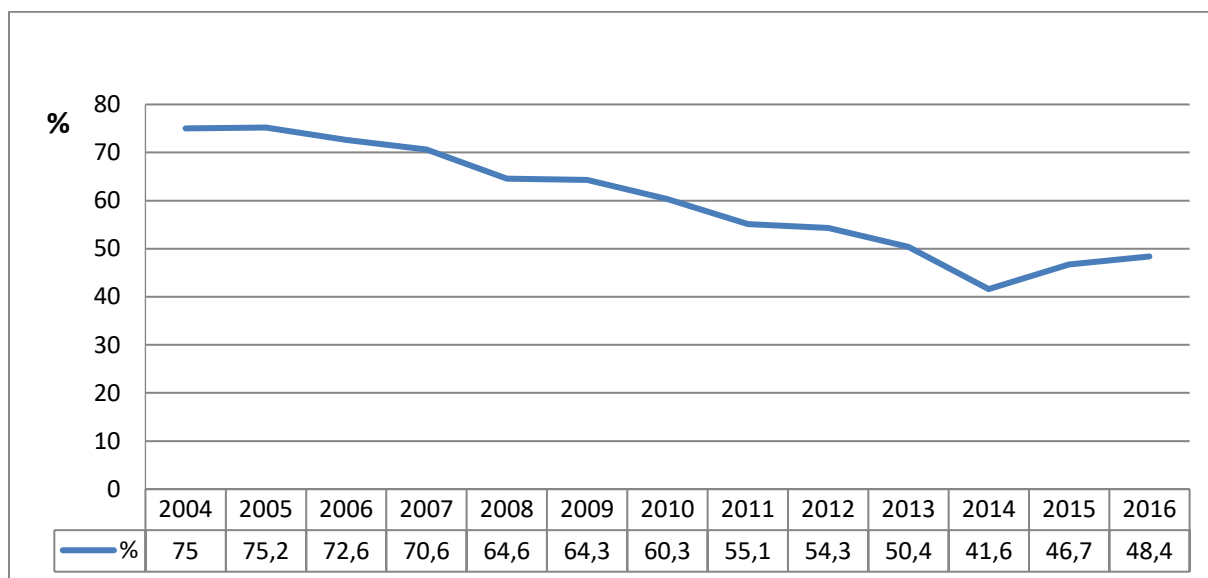


U Republici Hrvatskoj, u razdoblju od 2004. do 2016. godine predviđenih osoba za cijepljenje protiv tetanusa starijih od 60 godina bilo je predviđeno 594.365, a cijepljeno je 363.966 (Tablica 6).

Tablica 6: Ukupan broj cijepljenih šezdesetogodišnjaka protiv tetanusa u razdoblju od 2004. do 2016. godine na području Republike Hrvatske

Godina	Predviđeno	Cijepljeno	%
2004	67501	50593	75
2005	58726	44156	75,2
2006	55737	40449	72,6
2007	48407	34156	70,6
2008	38181	24670	64,6
2009	38454	23952	64,3
2010	37485	22617	60,3
2011	38948	21448	55,1
2012	42086	22857	54,3
2013	41587	20972	50,4
2014	40675	16902	41,6
2015	42561	19892	46,7
2016	44017	21302	48,4
Ukupno	594365	363966	61,2

Iz sljedećeg grafa vidi se trend pada procijepljenosti kod šezdesetogodišnjaka koji je, u razdoblju od 2004. do 2016. godine, pao za 26,6%. Najveća procijepljenost bila je 2004. godine 75%, a najmanja procijepljenost bila je 2014. godine 41,6% (Slika 14).



Slika 14: Stopa cijepljenih šezdesetogodišnjaka u razdoblju od 2004 do 2016. godine na području Republike Hrvatske

## 6. Rasprava

Cilj ovoga rada bio je prikazati i analizirati kretanje bolesti tetanusa u razdoblju od 2004. godine do 2016. godine na području Republike Hrvatske. Iz navedenih rezultata je vidljivo da se cijepljeni obuhvat iz godine u godinu smanjuje pogotovo kod šezdesetogodišnjaka koji su najrizičnija skupina. U Republici Hrvatskoj je u razdoblju od 2004. godine do 2016. godine bilo prijavljeno ukupno 42 osobe oboljele od tetanusa, a od toga je smrtnih ishoda bilo 5. Također možemo reći da se oboljenja od tetanusa pojavljuju sporadično i da se zahvaljujući obveznom cijepljenju broj oboljelih sveo na minimum (5).

U Republici Hrvatskoj se tetanus više ne smatra javnozdravstvenim problemom, no eliminacija bolesti nije postignuta, upravo zbog sve lošijeg cijepljenog obuhvata (5). Republika Hrvatska u odnosu na članice Europske Unije imala je dosta veliku stopu pobola na 100.000 stanovnika u razdoblju od 2004. do 2009. godine. Najveća stopa pobola, u Republici Hrvatskoj, u tome periodu bila je 2004. ( $0,18/100.000$ ) i 2009. ( $0,2/100.000$ ) godine, a , dok je stopa pobola kod članica Europske Unije bila konstantna od  $0,04/100.000$  stanovnika (11). U razdoblju od 2010. do 2016. godine vidi se značajan pad stope pobola na manje od  $0,02/100.000$  stanovnika, dok su članice Europske Unije u tome periodu zadržale konstantnu stopu pobola od  $0,02/100.000$  stanovnika. Usporedimo li stopu pobola sa susjednim državama poput Bosne i Hercegovine čija je stopa pobola, u razdoblju od 2004. do 2016. godine, najviša bila 2006. godine i iznosila  $0,11/100.000$  stanovnika, dok je u Hrvatskoj 2006. godine stopa pobola iznosila  $0,09/100.000$  stanovnika, no zato Bosna i Hercegovina posljednjih godina, od 2011. do 2016. godine, nije zabilježila niti jedan slučaj oboljenja od tetanusa. Za razliku od Slovenije koja posljednjih godina, u razdoblju od 2011. godine do 2016. godine, broji veću stopu pobola, a pogotovo ako se uspoređi 2014. godina gdje je stopa pobola

Slovenije iznosila 0,29/100.000 stanovnika, dok je u Hrvatskoj iste godine stopa pobola iznosila 0,02/100.000 stanovnika (12).

Godine 1955. uvedeno je obvezno cijepljenje protiv tetanusa kojim su obuhvaćena dojenčad, mala i školska djeca te srednjoškolci, a 2002. godine uvedeno je obvezno cijepljenje i starijih od 60 godina. Danas se tetanus u Hrvatskoj pojavljuje isključivo sporadično, te prvenstveno napada novorođenčad koja još nije cijepljena ili odrasle osobe koje su izgubile imunitet (3). Primovakcinacija prikazuje visoku odazvanost na cijepljenje te procijepljenost ne pada ispod 90% što je jako dobar rezultat. Kod revakcinacije je vidljiv trend pada procijepljenosti koji pada ispod 90% što je ispod razine za postizanje kolektivnog imuniteta. Najveći problem procijepljenosti pokazuju šezdesetogodišnjaci gdje je vidljivo da se 2004. godine cijepilo 75% šezdesetogodišnjaka, a 2016. godine je taj postotak pao na 48,4% što je čak 26,6% manje. U Republici Hrvatskoj 2016. godine je najlošiji cijepni obuhvat bio u Dubrovačko-neretvanskoj županiji sa 64,3% i Istarskoj županiji sa 68,6%, dok su najbolje procijepljene Šibensko-kninska sa 96,1%, Varaždinska sa 91,5%, Požeško-slavonska sa 91,4% i Koprivničko-križevačka županija sa 90,7%. Ostale županije imaju cijepni obuhvat između 74% i 89%.

U posljednjih 12 godina stopa pobola i smrtnosti značajno se smanjila što se vidi u 2016. godini jer nije bio prijavljen ni jedan slučaj oboljelih. Najviše oboljelih bilo je 2004. i 2009. godine. U 2004. godini bilo je 8 prijavljenih slučajeva od čega su 2 završila smrtnim ishodom, dok su u 2009. godini bilo prijavljeno 9 oboljelih osoba bez smrtnog ishoda.

## 7. Zaključak

Tetanus je bolest koja djeluje na čovjekov organizam neurotoksično uzrokujući grčeve poprečnoprugastih mišića čiji se klinički simptomi očituju kao trizmus, sarkastični osmijeh i opistotonus. Bolest se može pojaviti u 4 klinička oblika, a to su lokalizirani, generalizirani, cefalitički i neonatalni tetanus.

Zbog čestih oboljevanja osoba koje se bave poljoprivredom ova bolest uvrstila se u profesionalne bolesti. Kada sagledamo razdoblje od 2004. godine do 2016. godine možemo vidjeti da je trend pada stope pobola, te je u 2016. godini iznosio 0,0/1.000.000 stanovnika. Najveći trend pada cijepljenosti primjećuje se kod šezdesetogodišnjaka, dok se kod primovakcinacije i revakcinacije još uvijek dovoljno visok. Primovakcinacija pokazuje veoma dobar cijepni obuhvat koji je iznad 90%, dok je kod revakcinacije sve lošiji te je proteklih godina pao ispod 90% procijepljenosti. Procijepljenost šezdesetogodišnjaka, koji čine najrizičniju skupinu po oboljevanju, broji veliki pad po cijepnom obuhvatu od čak 26,6%. U razdoblju od 2004. godine do 2016. godine predviđenih osoba za cijepljenje protiv tetanusa starijih od 60 godina bilo je 594.365, a cijepljeno je 363.966 osoba što čini cijepni obuhvat od 61,2% koji je veoma ispod zadovoljavajućeg postotka. U 2016. godini je sveukupno protiv tetanusa bilo cijepljeno 129.439 osoba od 161.022 predviđenih što čini cijepni obuhvat od 80,4% od čega je najbolja procijepljenost bila u Šibensko-kninskoj županiji (96,1%), a najlošija u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (64,3%). Osim cijepljenjem bolest možemo prevenirati nošenjem duge odjeće ukoliko često zalazimo u šume, te pregledom cijelog tijela prilikom tuširanja. Zoonoze danas stvaraju ponajveći problem u svijetu upravo zbog toga jer ih prenose različite životinje i još uvijek nisu sve bolesti razotkrivene, odnosno njihovi ciklusi u životinjama ili najčešći putevi prijenosa. Srećom tetanus je bolest koja se u današnje vrijeme može prevenirati cijepljenjem primovakcinacijom i revakcinacijom te cijepljenjem šezdesetogodišnjaka.

## 8. Literatura

- 1) Bikadi B. Bakterije roda Clostridium (internet). Osijek: 2015. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/ptfos%3A632/datastream/PDF/view>. Pristupljeno: 16.02.2018.
- 2) Opća mikrobiologija. Naslov Clostridium. (internet). Dostupno na: [http://veterinarnamedicina.weebly.com/uploads/2/8/3/1/28316011/mikrobiologija\\_-\\_skripta\\_hr.pdf](http://veterinarnamedicina.weebly.com/uploads/2/8/3/1/28316011/mikrobiologija_-_skripta_hr.pdf). Pristupljeno: 17.02.2018.
- 3) Ropac D. i Puntarić D. Epidemiologija zaraznih bolesti. Zagreb: Medicinska naklada 2009.
- 4) Babuš V. Epidemiologija. Zagreb: Medicinska naklada 1996.
- 5) Milat M. i Mulić R. Epidemiološke karakteristike tetanusa u Hrvatskoj. (internet). *Liječnički vjesnik*, 138 (7-8). Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/255100>. Pristupljeno: 21.02.2018.
- 6) MSD priručnik dijagnostike i terapije. Tetanus. (internet). 2014. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/anaerobne-bakterije/tetanus>. Pristupljeno: 02.03.2018.
- 7) Puntarić D. i Ropac D. Epidemiologija. Zagreb: Zdravstveno veleučilište 2006.
- 8) Ministarstvo zdravstva. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti. NN 79/07, 113/08, 43/09. Trogodišnji program obveznog cijepljenja u Hrvatskoj u 2016 – 2018 godini protiv difterije, tetanusa, hripavca, dječje paralize, ospica, zaušnjaka, rubeole, tuberkuloze, hepatitisa B i bolesti izazvanih s H. Influenzae tipa B. (internet). Dostupno na: <http://cijepljenje.info/wp-content/uploads/2014/12/01-Trogodisnji-program-obveznog-cijepljenja-2016.-2018..pdf>. Pristupljeno: 23.03.2018.
- 9) Tetanus . (internet). Zavod za javno zdravstvo Vukovarsko-srijemske županije. Dostupno na: <http://www.zzjz-vsz.hr/pdf/Tetanus.pdf>. Pristupljeno: 25.03.2018.

- 10) Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Ljetopis od 2004. godine do 2016. godine.(internet). Dostupno na: <https://www.hzjz.hr>. Pristupljeno: 15.04.2018.
- 11) World Health Organisation. European Health Information Gateway. Incidence of tetanus per 100000. Dostupno na: [https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa\\_333-2110-incidence-of-tetanus-per-100-000/](https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_333-2110-incidence-of-tetanus-per-100-000/). Pristupljeno: 07.06.2018.
- 12) European Centre for Disease Prevention and Control. Tetanus. In: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2015. Stockholm: ECDC; 2017. Dostupno na: <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/tetanus-annual-epidemiological-report-2015#no-link>. Pristupljeno: 07.06.2018.

# Životopis

## Osobni podaci

Ime i prezime Mateo Jakac  
Adresa 1 Franečići 34, 52420 Buzet  
Adresa 2 Ul Ljudevita Matešića 1, 51000 Rijeka  
Mobilni telefon 091 924 03 68  
E-mail mateo.jakac@gmail.com  
Godina rođenja 1995.

## Školovanje

Listopad 2014 - danas **Medicinski fakultet**, Rijeka  
Fakultet Smjer: Preddiplomski studij Sanitarnog inženjerstva  
Rujan 2010 – lipanj 2014 **Opća gimnazija**, Buzet  
Srednja škola  
Rujan 2002 – lipanj 2010 **Osnovna škola „Vazmoslav Gržalja“**, Buzet  
Osnovna škola

## Strani jezici

**Engleski jezik**  
Čitanje Izvrsno  
Pisanje Izvrsno  
Govor Izvrsno

**Talijanski jezik**  
Čitanje Osnovno  
Pisanje Osnovno  
Govor Osnovno

## Znanja i vještine

Tehničke sposobnosti **Računalne sposobnosti**  
Zadnji put korišteno: Trenutno  
Godine iskustva: 3  
Kratak opis: Vrlo dobro znanje Microsoft Office paketa, poznavanje rada u grafičkim programima PhotoShop i Paint Shop Pro.

## Vozačke dozvole

**Vozačka dozvola B kategorije**  
Zadnji put korišteno: Trenutno  
Razina znanja: 5  
Godine iskustva: 4