



## *Varnost nanomaterialov*

*Primer okužbe z večkratno odpornim sevom *Campylobacter coli* pri bolniku iz Ljubljane*

**eNBOZ** - Elektronske novice s področja nalezljivih bolezni in okoljskega zdravja  
E-newsletter on Communicable Diseases and Environmental Health

**Glavna urednica/Editor-in-Chief:**

Alenka Kraigher

**Uredniški odbor/Editorial Board:**

Maja Sočan  
Tatjana Frelj  
Nina Pirnat  
Lucija Perharič  
Aleš Petrovič  
Mitja Vrdelja

**Uredniški svet/Editorial Council:**

Alenka Trop Skaza  
Marko Vudrag  
Boris Kopilović  
Irena Grmek Košnik  
Tomaž Čakš  
Karl Turk  
Teodora Petraš  
Dušan Harlander  
Marjana Simetinger  
Stanislava Kirinčič  
Ondina Jordan Markočič  
Bonia Miljavac

**Oblikovanje in spletno urejanje/Secretary of the Editorial Office:**

Irena Jeraj  
Mitja Vrdelja

**Izdajatelj/Publisher:**

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ)  
Center za nalezljive bolezni  
Center za zdravstveno ekologijo  
Trubarjeva 2  
1000 Ljubljana  
T: +386 1 2441 410  
F: +386 1 2441 471

**E-pošta:**

enboz@nijz.si

**Domača stran na internetu/Internet Home Page:**

<http://www.nijz.si/enboz>

**ISSN 2232-3139**

## VSEBINA/CONTENTS

<b>VARNOST NANOMATERIALOV</b>	<b>4</b>
<b>SAFETY OF NANOMATERIALS</b>	<b>4</b>
<i>Viviana Golja</i>	<b>4</b>
<b>PRIMER OKUŽBE Z VEČKATNO ODPORNIM SEVOM CAMPYLOBACTER COLI PRI BOLNIKU IZ LJUBLJANE</b>	<b>11</b>
<b>CASE REPORT OF MULTIRESISTANT CAMPYLOBACTER COLI STRAIN INFECTION IN A PATIENT FROM LJUBLJANA</b>	<b>11</b>
<i>Irena Grmek Košnik, Helena Ribič, Mateja Škrjanec, Mateja Ravnik, Ingrid Berce</i>	<b>11</b>
<b>PRIJAVLJENE NALEZLJIVE BOLEZNI</b>	<b>15</b>
<b>MONTHLY SURVEILLANCE OF COMMUNICABLE DISEASES</b>	<b>15</b>
<i>Maja Praprotnik, Saša Steiner Rihtar, Maja Sočan, Eva Grilc, Marta Grgič Vitek</i>	<b>15</b>
<b>PRIJAVLJENI IZBRUHI NALEZLJIVIH BOLEZNI</b>	<b>19</b>
<b>OUTBREAKS</b>	<b>19</b>
<i>Tatjana Frelih, Maja Praprotnik</i>	<b>19</b>

fotografija na naslovnici

in slikovno gradivo v **eNBoz**: *iStockphoto*



## TEME MESECA

### VARNOST NANOMATERIALOV

### SAFETY OF NANOMATERIALS

Viviana Golja<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

#### Povzetek

Nanomateriali se uporabljajo na številnih področjih našega življenja (v medicini, informacijski in komunikacijski tehnologiji, energetiki, gradbeništvu, ekologiji, prisotni so v kozmetiki, tekstilu, čistilih, živilih in materialih v stiku z živili). V naša življenja prinašajo veliko koristi, pa tudi tveganja.

Potencialnih tveganj povezanih z nanomateriali se zavedajo v številnih državah in mednarodnih organizacijah.

Ocen tveganja za zdaj še ne moremo izvajati na zadovoljiv način, ker je znanje na področju karakterizacije, detekcije meritev in interakcije nanomaterialov s človekom in okoljem še pomanjkljivo. Potrebne so dodatne raziskave, ki tudi potekajo.

#### Uvod

Nanodelci so majhni delci snovi - veliki so od 1 do 100 milijardink metra (milijardinka metra je en nanometer ali  $10^{-9}$  metrov). Za približno predstavo o tem, kako majhni so, je prikazana primerjava velikosti na sliki 1.



SLIKA 1

Zemeljska obala je večja od nogometne žoge približno toliko, kot je nogometna žoga od nanodelca fullerena (molekule  $C_{60}$ )

V naravi so nanodelci prisotni že od nekdaj (v vulkanskem pepelu, puščavskem pesku, kot produkti pri nepopolnem izgorevanju biomase), nanovelikosti so nekatere molekule (proteini, nukleinske kisline), virusi. Človek jih lahko nenamensko proizvaja (nastajajo pri delu motorjev z notranjim izgorevanjem, ognjemetih, varjenju, brušenju) ali pa jih proizvaja namensko. Uporablja načrtovanje, karakterizacijo, proizvodnjo in uporabo struktur/objektov, predmetov in naprav nanovelikosti, t.j. nanotehnologijo.

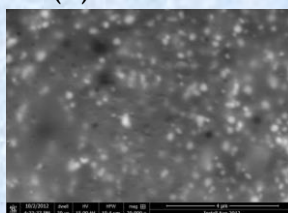
Nanotehnologija proizvaja nove materiale s pomočjo organiziranja skupin atomov in molekul ali pa s pomočjo zmanjševanja materialov večjih dimenzij (makroskopskih materialov). Nanomateriali imajo posebne izboljšane in koristne lastnosti v primerjavi s »klasičnimi« materialami. Po opredelitvi Evropske komisije je nanomaterial »naravna, mešana ali umetna snov, ki vsebuje delce v nevezanem stanju ali v obliki agregatov ali aglomeratov in pri kateri je ena ali več zunanjih dimenzij - za 50 odstotkov ali več delcev pri razporeditvi snovi po velikosti glede na število - v razponu velikosti od 1 do 100 nm. V posebnih primerih in kadar je to upravičeno zaradi pomislekov glede okolja zdravja, varnosti ali konkurenčnosti, se lahko mejna vrednost za razporeditev snovi po velikosti glede na število, ki znaša 50 odstotkov, nadomesti z mejno vrednostjo med 1–50 odstotki« (1).

Nanomateriali že vplivajo na naša življenja na različnih področjih in v prihodnje bodo še bolj. V medicini se bodo lahko uporabljali za diagnostiko, protetiko in zdravljenje (kot biosenzorji, za medicinsko snemanje, za izdelavo biokompatibilnih materialov, za izdelavo novih zdravil in dostavo zdravil na točno določena mesta v telesu - t. i. nanorobotov, za pripravo umetnih organov ...). Informacijska in komunikacijska tehnologija se (bo) s pomočjo novih materialov še bolj inovativno razvijala (večje kapacitete shranjevanja podatkov, lažji in bolj praktični pripomočki - t. i. nanoelektroniko). Energija se (bo) bolj učinkovito proizvodila, uporabljala in shranjevala (boljše sončne celice, baterije, gorivne celice, katalizatorji). Nanodelci titanovega dioksida in cinkovega oksida se že uporabljajo v kozmetiki za sončenje (2). Nanodelci so lahko tudi aditivi za živila (titanov dioksid, železovi oksidi, srebro, zlato, silicijev dioksid, kalcijev silikat, magnezijev silikat, talk) (3).

V živilski industriji se lahko uporabljajo nove membrane, senzorji za kontaminante. Novi materiali z izboljšanimi mehanskimi, bariernimi, antimikrobnimi lastnostmi in inteligentni materiali se uporabljajo kot materiali v stiku z živila. Uporablja se izboljšan tekstil (vodoodbojen, z antimikrobnimi učinkovinami) ter čistila in premazi (za doseganje samočistilnega učinka, proti zamegljevanju). Pitna voda se lahko prečisti z novimi nanofiltri ali z nanodelci železa in titanovega dioksida. Uporabljajo se nanopremazi za fasade, lažji in močnejši gradbeni nanomateriali in barve. Natančnih podatkov o tem, kje vse se uporabljajo nanodelci in nanotehnologija za zdaj ni, vendar na nekaterih spletnih straneh podatke zbirajo (4). Več o nanomaterialih, prisotnih v količinah večjih od tone, bo omogočila registracija po uredbi REACH (5). Na sliki 2 so prikazani različni nanodelci.



(a)



(b)



(c)

## SLIKA 2

(a) Enostenske in večstenske ogljikove nanocevke - slika iz članka: Veena Choudhary and Anju Gupta (2011). Polymer/Carbon Nanotube Nanocomposites, Carbon Nanotubes - Polymer Nanocomposites, Dr. Siva Yellampalli (Ed.), ISBN: 978-953-307-498-6, InTech, DOI: 10.5772/18423. Available from: <http://www.intechopen.com/books/carbon-nanotubes-polymer-nanocomposites/polymer-carbon-nanotube-nanocomposites>

(b) nanodelci  $\text{TiO}_2$  v premazu »keramične« ponve (poster V.Golja, Z. Samardžija, G. Dražić, S. Novak 5th International Symposium on Food Packaging, Germany, 2012, )

(c) nanorobot, kot ga zamišljajo na spletni strani

<http://www.wifinotes.com/nanotechnology/what-is-nanorobotics.html>

Nanodelci imajo ravno zaradi svoje majhnosti drugačne lastnosti kot delci enake kemijske sestave večjih dimenzij. Te drugačne lastnosti izvirajo iz zelo velikega povečanja površine v primerjavi s kemijsko enakimi materiali enakega volumna ali mase. Na površini materiala, ki vsebuje tako majhne delce, se nahaja več atomov, zato pridejo do izraza kvantnomehanski pojavi. Zaradi drugačnih in spremenjenih lastnosti (gre za kemijske, električne, reološke, magnetne, optične, mehanske, strukturne in biološke lastnosti) imajo lahko nanomateriali v primerjavi s »klasičnimi« materialami tudi spremenjen vpliv na zdravje (6).

Če nanodelci vstopijo v živi organizem, lahko pridejo v krvni obtok ter jih raznese po telesu in dosežejo vsa tkiva. Našli so jih v vranici, jetrih in v bezgavkah, pa tudi v možganih. Nanodelci največkrat v vodi (oziroma bioloških tekočinah) niso topni. Netopne majhne delce telo težko izloči, v celicah pa lahko povzročajo vnetja in različne poškodbe celičnih struktur (oksidativni stres in/ali nezaželene kemijske reakcije). Njihovo škodljivost določajo topnost in biorazgradljivost/presnovljivost, reaktivnost in tudi oblika.

Izpostavljenost nanodelcem se je z uporabo nanotehnologije zelo povečala.

Zaradi vsega navedenega se postavlja vprašanje, ali so obstoječe metodologije za ocene tveganj ustrezne tudi za nove materiale.

### **Obrazložitev varnosti nanomaterialov v različnih organizacijah in državah**

Potencialnih nevarnosti, povezanih s snovmi in materiali, ki se uporabljajo v nanotehnologijah, se dobro zavedajo v številnih mednarodnih organizacijah in državah.

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) je skupaj z Organizacijo za prehrano in kmetijstvo (FAO) v poročilu iz leta 2009 ugotovila, da uporaba nanotehnologije s seboj prinaša nova tveganja (7). [Leta 2010 na 5. Ministrski konferenci o okolju in zdravju](#), ki je obravnavala varovanje zdravja otrok v spreminjajočem se okolju, je v t. i. [Parmski deklaraciji izpostavljen poziv k »povečanju števila raziskav glede uporabe nanodelcev v izdelkih in nanomaterialih«](#) (8). Leta 2013 je bil pripravljen dokument, v katerem je podan pregled nacionalnih in mednarodnih znanstvenih (povezanih z ocenami tveganja) in regulatornih aktivnosti (povezanih z upravljanjem s tveganji) glede uporabe nanotehnologije v živilih (vključno z materiali v stiku z živili) po letu 2009 v živilih in v kmetijstvu (9). V dokumentu je napisano, da je na voljo veliko informacij o razvoju novih izdelkov, ni pa dovolj informacij o tem, ali so že na tržišču. Nanomateriali, ki zahtevajo pozornost regulatorjev, naj bi zadostili ne samo kriteriju velikosti delcev, ampak morajo imeti zaradi majhnih dimenzij tudi spremenjene lastnosti (to je še posebej pomembno pri izdelkih, ki so že dolgo na tržišču). Število objavljenih ocen tveganja izdelkov iz nanomaterialov počasi raste. Ocene tveganja nanodelcev so novo področje in dosedanje znanje o toksičnosti nanomaterialov še ne omogoča grupiranja v manj ali bolj toksične. V zaključku dokumenta je napisano, da je v tem trenutku potrebno ocene tveganj delati od primera do primera, ker se velikost, oblika, kemijska sestava, površina in površinski naboj, ki vplivajo na toksičnost nanomaterialov za različne nanomateriale zelo razlikujejo.

Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD) si prizadeva za mednarodno harmonizacijo pristopov k oceni nevarnosti, izpostavljenosti in oceni tveganj proizvedenih nanomaterialov, ki temelji na visoki kakovosti in uporabi znanstvenih dognanj (10). Ugotovili so, da se za preskušanje varnosti proizvedenih nanomaterialov v splošnem lahko uporabljajo podobni pristopi kot za preskušanje varnosti »klasičnih« materialov, le da morajo biti prilagojeni specifični nanomaterialov. V nekaterih primerih bo potrebno prilagoditi metode priprav

vzorcev in doziranje pri preskušanju varnosti. Enako bo potrebno prilagoditi obstoječe OECD smernice, a popolnoma novih pristopov za nanomateriale ne bo treba razviti. Vse obstoječe metodologije je treba ponovno pregledati zaradi identifikacije in implementacije potrebnih sprememb. Posebna delovna skupina za proizvedene nanomateriale trenutno končuje prvo fazo ocenjevanja varnosti za prvih 13 nano snovi (fuleren (C60), SWCNT (single walled carbon nanotubes ali enostenske ogljikove nano cevke), MWCNTs (multi walled carbon nanotubes ali večstenske ogljikove nano cevke), Ag, Fe, TiO<sub>2</sub>, AlO, CeO, ZnO, SiO<sub>2</sub>, dendrimere, nanogline in Au nanodelce). OECD vodi tudi bazo podatkov o raziskavah varnosti proizvedenih nanomaterialov in aktivnostih pri ocenjevanju tveganj teh materialov (11).

Svet Evrope (Council of Europe) je v zvezi z nanotehnologijo, njenimi potencialnimi koristmi in nevarnostmi za javno zdravje izdal Priporočilo 2017 (2013) (12), v katerem omenja velikanske potencialne koristi novih materialov (predvsem v nanomedicini) in obenem tudi opozarja na možnosti resnih škodljivih vplivov. Svet Evrope priporoča pripravo standardov, utemeljenih na znanstvenih spoznanjih, in uporabo previdnostnega principa. Priporoča tudi harmonizacijo regulatornih okvirjev, vključno z metodami ocen tveganja in upravljanja s tveganji, zaščite delavcev, potrošnikov in pacientov, izobraževanja ter označevanja, poročanja in registracije nanomaterialov.

Evropska komisija (European Commission) je o vplivu nanotehnologije na javno zdravje leta 2005 za mnenje zaprosila Znanstveni odbor za porajajoča se in novoidentificirana tveganja (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, SCENIHR) (6). V mnenju je Znanstveni odbor ugotovil, da je za nanodelce potrebno modificirati postopke ocen tveganja. Potrebno je pridobiti informacije o porazdelitvi nanodelcev v človeških tkivih in okolju. Potrebno je tudi izboljšati znanje na področju karakterizacije, detekcije in meritev nanodelcev, njihove obstojnosti v človeškem telesu in okolju, toksikološko in ekotoksikološko znanje o nanodelcih in izpostavljenosti nanodelcem.

Na osnovi tega mnenja je Evropska agencija za varnost hrane (European Food Safety Agency, EFSA) leta 2009 najprej pripravila znanstveno mnenje o potencialnih tveganjih za varnost živil in krme, ki izvirajo iz nanoznanosti in nanotehnologije (13). Ker so informacije v zvezi z možnimi aplikacijami proizvedenih nanodelcev na področju živil in krme pomanjkljive, so ocene tveganja negotove. Tudi EFSA ugotavlja, da so karakterizacija, detekcija in meritve proizvedenih nanodelcev v živilih, krmi in bioloških matriksih zelo težavne, informacij v zvezi s toksikokinetiko in toksikološkimi lastnostmi še ni dovolj. Tudi o izpostavljenosti nanodelcem iz živil in krmne še ni dovolj podatkov. Ocene tveganja je treba izvajati od primera do primera, postopek ocen tveganja pa še razviti. Nadalje ugotavljajo, da je potrebno nadaljevati z razvojem metod za detekcijo in določitev proizvedenih nanodelcev, nadzirati njihovo uporabo v živilih in krmi, oceniti izpostavljenost in pridobiti čim več informacij o toksičnosti različnih proizvedenih nanodelcev.

EFSA je nato leta 2011 pripravila Smernice o oceni tveganja aplikacij nanoznanosti in nanotehnologij v živilih in krmi (14). Smernice navajajo zahteve glede fizikalno-kemijske karakterizacije proizvedenih nanodelcev, ki se uporabljajo v aditivih za živila, encimih, aromah, materialih v stiku z žvili, novih živilih, aditivih za krmo in pesticidih. Navajajo pristope h karakterizaciji in identifikaciji nevarnosti, ki izhajajo iz nanodelcev (informacije o *in vitro* genotoksičnosti, absorpciji,

distribuciji, metabolizmu in 90-dnevni študiji strupenosti na glodavcih). V primeru, ko ni izpostavljenosti proizvedenim nanodelcem (ko je zanesljivo ugotovljeno, da ni migracij iz materialov v stiku z živili), smernice dovoljujejo zmanjšan obseg preskušanj in enako je v primeru, ko je dokazana popolna razgradnja oziroma raztapljanje brez absorpcije proizvedenih nanodelcev. Smernice opredeljujejo negotovosti, ki jih je treba upoštevati pri izvedbi ocen tveganja (negotovosti fizikalno-kemijske karakterizacije proizvedenih nanodelcev, negotovosti v karakterizaciji nevarnosti, negotovosti v oceni izpostavljenosti in negotovosti pri karakterizaciji tveganja).

Generalni direktorat Evropske komisije Skupno raziskovalno središče (Joint Research Centre, JRC) je skupaj s Svetovalnim svetom evropskih akademij znanosti (European Academies Science Advisory Council, EASAC) leta 2011 pripravil poročilo o vplivu proizvedenih nanomaterialov na zdravje z ozirom na oceno koristi in tveganj (16). V poročilu poudarjajo multidisciplinaren in multisektorski pristop k odgovornemu razvoju nanomaterialov. Raziskave varnosti naj bodo bistven del razvoja nanomaterialov (z uporabo principa »safety-by design«). Menijo, da je malo znanstvenih dokazov o tveganju za zdravje in zato svetujejo enak pristop k oceni tveganja kot za vsak novi material, vendar z upoštevanjem posebnih lastnosti novih materialov.

Evropska agencija za kemikalije (European Chemicals Agency, ECHA) je izdala Smernice za zahteve po informacijah in oceno kemijske varnosti za nanomateriale (17). Smernice opisujejo zahteve po informacijah v skladu z REACH glede lastnosti snovi, izpostavljenosti, uporab in ukrepov za obvladovanje tveganja v okviru ocene kemijske varnosti. Obravnavajo zbiranje razpoložljivih informacij o intrinzičnih (oziroma lastnih, konstitucijskih) lastnostih snovi, ki jih je treba registrirati, ocenjevanje teh informacij glede na zahteve iz REACH, opredelitev podatkovnih vrzeli in pripravo dodatnih informacij, ki so potrebne za zapolnitev podatkovnih vrzeli.

Ker je vse več nanomaterialov prisotnih na delovnih mestih in na trgu, je zelo pomembno, da imajo proizvajalci in uporabniki nanomaterialov varno in zdravo delovno okolje. Ameriški Nacionalni institut za varnost delovnega okolja (National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH) je letos pripravil dokument o strategiji kontrole proizvodnje in ravnanja z nanomateriali (18).

Veliko držav se zaveda problematike varnosti novih materialov (19-21), vključno s Slovenijo (22-24). Pripravljajo se poročila, navodila in organizirajo posvetovanja.

Varnost nanotehnologije (toksikologija, ekotoksikologija, ocena izpostavljenosti, mehanizmi interakcij s telesom, ocene tveganja in standardizacija) se v evropskem prostoru intenzivno raziskujejo. Od leta 2009 dalje je potekalo oziroma še poteka več kot 50 raziskovalnih projektov o varnosti. Osnovni podatki o projektih in povezave na njihove spletne strani so zbrani na spletni strani NanoSafetyCluster (25).

## Zaključek

Nanotehnologija prinaša v naša življenja veliko sprememb in izboljšav, pa tudi nova tveganja. Ocen tveganja ne moremo izvajati na zadovoljiv način, ker je naše znanje na področju karakterizacije, detekcije, meritev in interakcije nanomaterialov s človekom in okoljem (toksikologije in okoljske toksikologije) še



precej pomanjkljivo. Zato so potrebne dodatne raziskave, ki v veliki meri tudi potekajo.

## Literatura

1. Priporočilo Komisije z dne 18. oktobra 2011 o opredelitvi nanomateriala (2011/696/EU).
2. Uredba (ES) št. 1223 /2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o kozmetičnih izdelkih.
3. Delegirana Uredba Komisije (EU) št. 1363/2013 z dne 12. Decembra 2013 o spremembi Uredbe (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom v zvezi z opredelitvijo »namensko proizvedenih nanomaterialov«.
4. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.nanotechproject.org/cpi/>.
5. UREDBA (ES) št. 1907/2006 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 18. decembra 2006 o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH) ter o ustanovitvi Evropske agencije za kemikalije in o spremembi Direktive 1999/45/ES ter o razveljavitvi Uredbe Sveta (EGS) št. 793/93 in Uredbe Komisije (ES) št. 1488/94 ter Direktive Sveta 76/769/EGS in direktiv Komisije 91/155/EGS, 93/67/EGS, 93/105/ES in 2000/21/ES.
6. SCENIHR. Modified opinion (after public consultation) on the appropriateness of existing methodologies to assess the potential risks associated with engineered and adventitious products of nanotechnologies (SCHENIR/002/05)2005.
7. FAO/WHO Expert meeting on the application of nanotechnologies in the food and agriculture sectors: potential food safety implications Meeting report, ISBN 978-92-4-156393-2 (WHO) (NLM classification: QT 36.5) ISBN 978-92-5-106495-5 (FAO) © FAO and WHO, 2010.
8. Parma Declaration on Environment and Health EUR/55934/5.1 Rev. 2 11 March 2010 100604.
9. State of the art on the initiatives and activities relevant to risk assessment and risk management of nanotechnologies in the food and agriculture sectors FAO/WHO paper , WHO ISBN 978 92 4 156464 9 (NLM classification: QT 36,5) FAO ISBN 978-92-5- 107643-9 (print) and E-ISBN 978-92-5- 107644-6 (PDF).
10. Six years of OECD work on the safety of manufactured nanomaterials: Achievements and future opportunities. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.oecd.org/env/ehs/nanosafety/>.
11. OECD Database on Research into the Safety of Manufactured Nanomaterials. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: [www.oecd.org/env/nanosafety/database](http://www.oecd.org/env/nanosafety/database).
12. Recommendation 2017 (2013) Nanotechnology: balancing benefits and risks to public health and environment. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://assembly.coe.int/ASP/Doc/XrefViewPDF.asp?FileID=19730>.
13. Scientific Opinion: The Potential Risks Arising from Nanoscience and Nanotechnologies on Food and Feed Safety. The EFSA Journal (2009) 958, 1-39 . Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/958.pdf>.
14. Scientific Opinion: Guidance on the risk assessment of the application of nanoscience and nanotechnologies in the food and feed chain The EFSA Journal (2011); 9(5): 2140 . Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2140.pdf>.
15. Technical Report: EFSA Scientific Network of Risk Assessment of Nanotechnologies in Food and Feed Supporting Publications 2012:EN-246- Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/246e.pdf>.

16. JRC Reference Report EUR 24847 EN, pridobljeno 27.02.2014 s spletne strani: [http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our\\_activities/nanotechnology/nanoreport-10-11/JRC-EASAC-report.pdf](http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/nanotechnology/nanoreport-10-11/JRC-EASAC-report.pdf).
17. ECHA Smernice za zahteve po informacijah in oceno kemijske varnosti . Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://echa.europa.eu/sl/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>.
18. NIOSH [2013]. Current strategies for engineering controls in nanomaterial production and downstream handling processes. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 2014-102. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2014-102/pdfs/2014-102.pdf>.
19. Nanotechnology: Health and environmental risks of nanomaterials - Research Strategy - BAuA, BfR, UBA, Dezember 2007. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.bfr.bund.de/en/nanotechnology-10431.html>.
20. Nanotechnology FSA website. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://food.gov.uk/policy-advice/novel/nano/#.UvfuhLSyH1U>.
21. Nanotechnology FDA website. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.fda.gov/scienceresearch/specialtopics/nanotechnology/default.htm>.
22. Nanomateriali URSK. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: [http://www.uk.gov.si/si/delovna\\_podrocja/nanomateriali/](http://www.uk.gov.si/si/delovna_podrocja/nanomateriali/).
23. Tekstilec, 2013, letn.56,št.2, str.145-153.
24. Remškar M, Nanodelci in nanovarnost. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje, Urad za kemikalije, 2009.
25. Pridobljeno 07.02.2014 s spletne strani: <http://www.nanosafetycluster.eu/>.



## PRIMER OKUŽBE Z VEČKATNO ODPORNIM SEVOM CAMPYLOBACTER COLI PRI BOLNIKU IZ LJUBLJANE

### CASE REPORT OF MULTIRESISTANT CAMPYLOBACTER COLI STRAIN INFECTION IN A PATIENT FROM LJUBLJANA

Irena Grmek Košnik<sup>1,2</sup>, Helena Ribič<sup>1</sup>, Mateja Škrjanec<sup>3</sup>, Mateja Ravnik<sup>1</sup>, Ingrid Berce<sup>3</sup>

1. Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
2. Nacionalni Inštitut za javno zdravje
3. Zdravstveni dom študentov univerze v Ljubljani

#### Uvod

**B**olezen kampilobakterioza spada med zoonoze, to so bolezni, ki so skupne ljudem in živalim. Bolniki imajo vodeno drisko, v hujši obliki tudi krvavo, bruhamo, imajo povišano temperaturo, krče v trebuhu, lahko so močno prizadeti. Povzročitelj obolenja vstopi v telo skozi usta in se izloča z blatom (1).

Po epidemioloških podatkih so bakterije iz rodu *Campylobacter* spp., posebej *C. jejuni* and *C. coli* v Evropi in Severni Ameriki najpogosteje izolirani patogeni v prebavnem traktu pri ljudeh. V obdobju od 2007 do 2011 smo v Sloveniji osamili 4 998 humanih in 1 950 perutninskih izolatov *Campylobacter* spp. (2). Pri ljudeh in pri perutnini je prevladoval *C. jejuni*, ki je bil najpogosteje osamljen pri otrocih, starih do 5 let (24,3 %). V Sloveniji je bila incidenca kampilobakterioz v obdobju 2007-2010 vsakič višja od evropskega povprečja in je od leta 2008 stalno naraščala, leta 2010 je tako dosegla 49,9/100 000 prebivalcev (2).

Za človeka so običajno vir okužbe živila živalskega izvora, možen je tudi prenos preko blata obolelih ljudi in živali. Od živil živalskega izvora so najpomembnejši vir okužbe meso, notranji organi, jajca in včasih tudi mleko. Nevarnost za okužbo ljudi predstavljajo predvsem živila, ki niso dovolj prepečena in prekuhana (ocvrti ali pečeni piščanci, čevapčiči, ražnjiči), uživanje surovega svežega mesa (tatarski biftek) in jedi iz surovih jajc.

Kampilobaktri so prisotni povsod v naravi in so del normalne črevesne mikrobiote številnih živali. Rezervoar so domače in divje živali, predvsem ptice, zlasti industrijska perutnina, našli pa so jih tudi pri hišnih ljubljjenčkih, v nepasteriziranem mleku, v tekočih in površinskih vodah, v slani vodi, zemlji, pesku, odpadkih in pri ljudeh (2). *C. jejuni* najdemo v črevesju številnih živalskih vrst, medtem ko je *C. coli* razširjen predvsem med prašiči, *C. fetus* subs. *fetus* pa se nahaja pri ovcah in govedu. Pri psu in mački so kampilobaktri lahko del normalne mikrobiote črevesja živali. Večina okuženih živali trajno izloča kampilobakterje (1).

Prenos teh obolenj s človeka na človeka je sicer možen, vendar v higiensko urejenih razmerah in pri ljudeh s higienskimi navadami (umivanje rok po uporabi stranišča in pred jedjo) le izjemen, saj je za okužbo potrebno zaužiti veliko število bakterij. Pri majhnih otrocih in oslabelih osebah, pri katerih za razvoj obolenja zadostuje manjše število bakterij, je ta način prenosa bolj pogost. Možna je tudi okužba ljudi preko blata bolnih ali zdravih domačih živali, predvsem psov in mačk. Infektivna doza za človeka je 500 CFU do 1000 CFU *Campylobacter* spp. (2).

Odpornost kampilobaktrov proti številnim antibiotikom, še posebej proti kinolonom, kakor tudi pomanjkanje učinkovitih metod za kontrolo širjenja takih sevov, predstavlja velik javnozdravstveni problem in grožnjo za človeštvo (2).

### Prikaz primera

Pri šestindvajsetletnem moškem z več mesecev trajajočimi prebavnimi težavami smo na Oddelku za medicinsko mikrobiologijo Kranj Nacionalnega laboratorija za zdravje okolje in hrano osamili *Campylobacter coli*, ki je našo pozornost pritegnil zaradi večkratne odpornosti. Sev je po metodi EUCAST testiranja protimikrobne občutljivosti odporen proti eritromicinu, tetraciklinu in ciprofloksacinu. Zaradi večkratne odpornosti smo stopili v stik z napotno zdravnico, ki je povedala, da ima bolnik dejansko težave že več mesecev. Opravili smo anketiranje bolnika. Bolnik je povedal, da so se prve prebavne težave začele julija 2013, nekaj dni potem, ko se je vrnil iz zahodne obale Združenih držav Amerike. Tam je bil službeno na konferenci, spal je v hostlu in se prehranjeval v samopostrežnih restavracijah. Stanje se mu je poslabšalo, ko se je vrnil iz druge konference na Češkem v avgustu. Tedaj se je sam zdravil s probiotiki. Po vrnitvi s tretje konference v septembru iz Madrida pa je bilo stanje z vročino tako hudo, da je potreboval zdravniško pomoč. Takrat je bila iz blata osamljena bakterija *Campylobacter jejuni*. Pet dni je jemal Amoksiklav, ki pa po njegovem mnenju ni imel učinka. V nadaljevanju je obiskal infektologa in dobil antibiotik Sumamed, ki je bolniku omilil težave do decembra, ko so se vse opisane težave znova ponovile. Bolnik je v teh mesecih shujšal nekaj kilogramov, ves čas ima občutek napenjanja in meteorizma. Ultrazvok trebuha je pokazal nekoliko zadebeljen ileum in cekum, ki sta še v mejah normale. Bolnik doma živi z dekletom, ki ni imelo prebavnih težav, in leto dni starim psom hrtom, ki je bil posvojen iz Španije. V začetku januarja smo iz bolnikovega kontrolnega blata v našem laboratoriju osamili omenjeno večkratno odporno bakterijo *Campylobacter coli*. Nadaljnja nestandardizirana testiranja so pokazala, da je sev občutljiv za kloramfenikol, gentamicin, tigeciklin in imipenem. Bolnik bo ponovno obravnavan pri infektologu. Po anketiranju smo izvedli tudi mikrobiološko kultivacijo blata dekleta in blata psa na kampilobakter. Iz obeh blat nismo osamili omenjene bakterije.

### Razprava

V poznih osemdesetih prejšnjega stoletja so znanstveniki iz Evrope in Azije začeli poročati o zaznavanju odpornosti bakterije *C. jejuni* na fluorokinolone, kasneje od 1995 tudi iz Amerike. Ta tip odpornosti je sprožila uporaba fluorokinolonov pri živalih. V Avstraliji, kjer fluorokinoloni niso registrirani za uporabo v veterinarski medicini, je *C. jejuni* ohranil občutljivost za fluorokinolone (3, 4).

Po navedbah strokovnjakov se tudi Slovenija sooča z visoko stopnjo kolonizacije piščancev in kontaminacije trupel živali v klavnicah s termotolerantnimi kampilobaktri (2). Ekstremno visoka odpornost bakterije *C. jejuni* proti ciprofloksacinu pri perutninskih in zelo visoka pri humanih izolatih ter zelo visoka odpornost proti tetraciklinu pri perutnini so po kriterijih Evropske agencije za varnost hrane (EFSA) realnost, ki je v Sloveniji dosegla zaskrbljujoče razsežnosti (2). Odpornost humanih *C. jejuni* v obdobju 2007-2011 je ostala vseskozi zelo nizka proti gentamicinu (0,2-1 %), nizka proti eritromicinu (0,4-2,5 %), srednja proti tetraciklinu (7,8-19,1 %) oziroma visoka le leta 2009 (21,5 %). Prevalenca proti ciprofloksacinu odpornih humanih sevov je ostala vse obdobje zelo visoka in stabilna (58,2-67,2 %) (2). Brojlerji (pitani piščanci) so bili v obdobju 2008-2011 kolonizirani s kampilobaktri v 73-88 %, trupla živali v 81-93 %, meso pa od 49-79 % vzorcev. Odpornost perutninskih izolatov *C. jejuni* je bila nizka proti eritromicinu

in gentamicinu (0–2,6 %), zelo visoka proti tetraciklinu (56–64,8 %) oziroma visoka le leta 2008 (32 %) in vseskozi ekstremno visoka proti ciprofloksacinu (72,2–92,1 %). V Sloveniji izstopajo visok delež s kampilobaktri kolonizirane perutnine in zaskrbljujoča ekstremno visoka odpornost *C. jejuni* proti kinolonom pri ljudeh in pri perutnini (2).

Eritromicin in nekateri drugi makrolidni antibiotiki so še vedno prvo zdravilo izbora za zdravljenje humane kampilobakterioze (5). Odpornost proti eritromicinu je, razen na Malti (10,2 %) in v Združenem kraljestvu (5,4 %), povsod v EU nizka (povprečno 1,7 % v letu 2010), trend pa je stabilen. Enako je v Sloveniji, saj delež proti eritromicinu odpornih *C. jejuni* ne presega 2,5 % (2). Glede na nizko stopnjo odpornosti tudi izolatov *C. jejuni* pri perutnini v Sloveniji ostaja eritromicin še vedno učinkovit terapevtik za zdravljenje humane kampilobakterioze (2).

Ciprofloksacin je drugo zdravilo izbora za zdravljenje humane kampilobakterioze pri odraslih. Ker je kampilobakterioza najpogostejša bakterijska zoonoza v Sloveniji in odpornost slovenskih izolatov *C. jejuni* proti ciprofloksacinu presega 60 %, je ciprofloksacin verjetno že neprimeren za empirično terapijo bakterijskih drisk (2).

Tetraciklin in gentamicin se lahko uporabljata za sistemsko zdravljenje kampilobakterioz odpornih proti makrolidom ali fluorokinolonom (5, 6, 7). Odpornost v Sloveniji pri humanih izolatih *C. jejuni* proti tetraciklinu je bila v letih 2007 in 2008 ter 2010 srednje stopnje (< 20 %) oziroma visoka v letu 2009 (21,5 %). Nasprotno pa ostaja visoko ohranjena občutljivost humanih in perutninskih izolatov *C. jejuni* za gentamicin.

Iz anamneze bolnika opisanega primera kot tudi nacionalnih podatkov o občutljivosti izolatov kampilobaktrov lahko sklepamo, da je verjetno bolnik omenjeni večkratno odporni sev pridobil v tujini. Najverjetneje se je bolnik okužil preko hrane, saj je v anamnezi navedel več sumljivih živil na različnih potovanjih. Iz blata domačega, leto dni starega uvoženega psa iz Španije nismo izolirali bakterije.

V Italiji so pri izolatih kampilobaktrov iz piščancev dokazali visoko stopnjo odpornosti (65 do 100 %) proti kinolonom, tetraciklinom, pri izolatih pri puranih (74 do 96 %). Izolata kampilobaktrov odpornih proti kloramfenikolu niso našli. Izolati kampilobaktrov iz piščancev in puranov so bili občutljivi za amoksicilin s klavulansko kislino in za aminoglikozide. Glede celotne odpornosti je vrsta *C. coli* bolj odporna od vrste *C. jejuni* (8).

Za preprečevanje okužb s kampilobaktri je najbolj pomembna pravilna priprava hrane ter pravilno hranjenje živil in že pripravljene hrane. Najpomembnejše pravilo v preprečevanju kampilobakterioze je, da uživamo le dobro prepečeno ali prekuhano meso, saj visoka temperatura uničuje bakterije. Meso mora biti prepečeno in/ali prekuhano tudi v notranjosti, zato je poleg temperature pomemben tudi čas toplotne obdelave. Pripravljeno hrano, ki je ne zaužijemo takoj, lahko hranimo krajši čas le v hladilniku. Tudi jajc ne uživamo surovih. Uživamo le prekuhano ali skisano mleko, ki ga do uporabe hranimo v hladilniku. V vsaki kuhinji morajo biti zagotovljeni taki pogoji, da ne okužimo toplotno že obdelanih živil in živil, ki jih uživamo surove. Za rezanje surovega mesa in drobovine uporabljamo deske in nože, ki jih ne smemo uporabljati za druge namene (rezanje salam, kuhanega mesa, zelenjave, kruha). Delovne površine, kjer

pripravljamo meso, temeljito očistimo in osušimo. Krpe, ki jih uporabljamo, pogosto menjamo ali prekuhavamo. Tudi za prehrano psov in mačk uporabljamo prekuhano meso.

### Zaključek

Prispevek je pomemben s stališča obravnavanja grožnje z okužbo z večkratno odpornim sevom kampilobaktra, ko je sev odporen na vse po standardu EUCAST priporočene antibiotike za testiranje občutljivosti in tudi s stališča potencialne nevarnosti za javno zdravje.

Zdravniki moramo biti pozorni, da driske, ki zahtevajo zdravljenje, tudi etiološko opredelimo in zdravimo po antibiogramu. Posebej pozorni moramo biti v primerih, ko prebavne težave vztrajajo tudi po antibiotični terapiji. Danes živimo v času globalizacije. Epidemiologi in mikrobiologi moramo biti pripravljeni na vse - tako na nove mikroorganizme kot na stare mikroorganizme z novimi oblikami odpornosti.

### Literatura:

1. Andlovic A. Kampilobakterji. In: Gubina M, Ihan M. Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikologijo. Ljubljana: Medicinski razgledi, 2002: 217-20.
2. Berce I, Gruntar I. Kampilobakterioza - pojavnost in nadzor pri človeku in perutnini v Sloveniji. In: Prispevek na 4. Baničevih dnevih. Med Razgl 2012; 51: 45-53.
3. Rokosz N, Rastawicki W, Wotkowicz T. Microbiological diagnosis of infections caused by *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in humans. Postepy Hig Med Dosw. 2014 Jan 22;68(0):48-56.
4. Butzler JP. *Campylobacter*, from obscurity to celebrity. Clin Microbiol Infect 2004; 10: 868-76.
5. Belanger AE, Shryock TR. Macrolide-resistant *Campylobacter*: the meat of the matter. J Antimicrob Chemother. 2007; 60: 715-23.
6. Rasmussen LS, Ethelberg S, Emborg HD, et al. Trends in occurrence of antimicrobial resistance in *Campylobacter jejuni* isolates from broiler chickens, broiler chicken meat, and human domestically acquired cases and travel associated cases in Denmark. Int J Food Microbiol. 2009; 131: 277-9.
7. Feierl G, Jelovcan S. *Campylobacteriosis* in Austria: situation and trends, Wien Klin Wochenschr. 2009; 121: 103-107.
8. Giacomelli M, Salata C, Martini M, Mntesissa C, Piccirillo A. Antimicrobial Resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from Poultry in Italy. Microb Drug Resist 2013 (Epub ahead of print).



## EPIDEMIOLOŠKO SPREMLJANJE IN OBVLADOVANJE NALEZLJIVIH BOLEZNI

### PRIJAVLJENE NALEZLJIVE BOLEZNI

### MONTHLY SURVEILLANCE OF COMMUNICABLE DISEASES

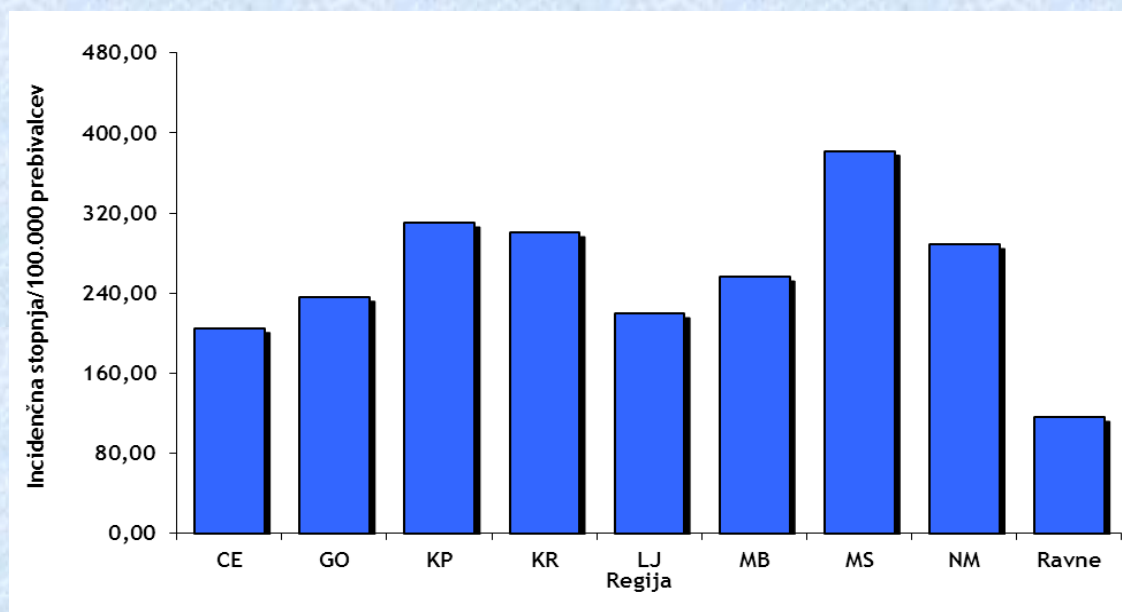
Maja Praprotnik<sup>1</sup>, Saša Steiner Rihtar<sup>1</sup>, Maja Sočan<sup>1</sup>, Eva Grilc<sup>1</sup>, Marta Grgič Vitek<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

V februarju smo prejeli skupaj 5 123 prijav nalezljivih bolezni. Stopnja obolevnosti s prijavljivimi nalezljivimi boleznimi je bila 249/100 000 prebivalcev. Najvišja stopnja je bila v murskosoboški regiji (382/100 000), najnižja pa v ravenski regiji (116/100 000) (Slika 1).

#### SLIKA 1

Incidenčna stopnja prijavljenih nalezljivih bolezni po regijah, Slovenija, februar 2014



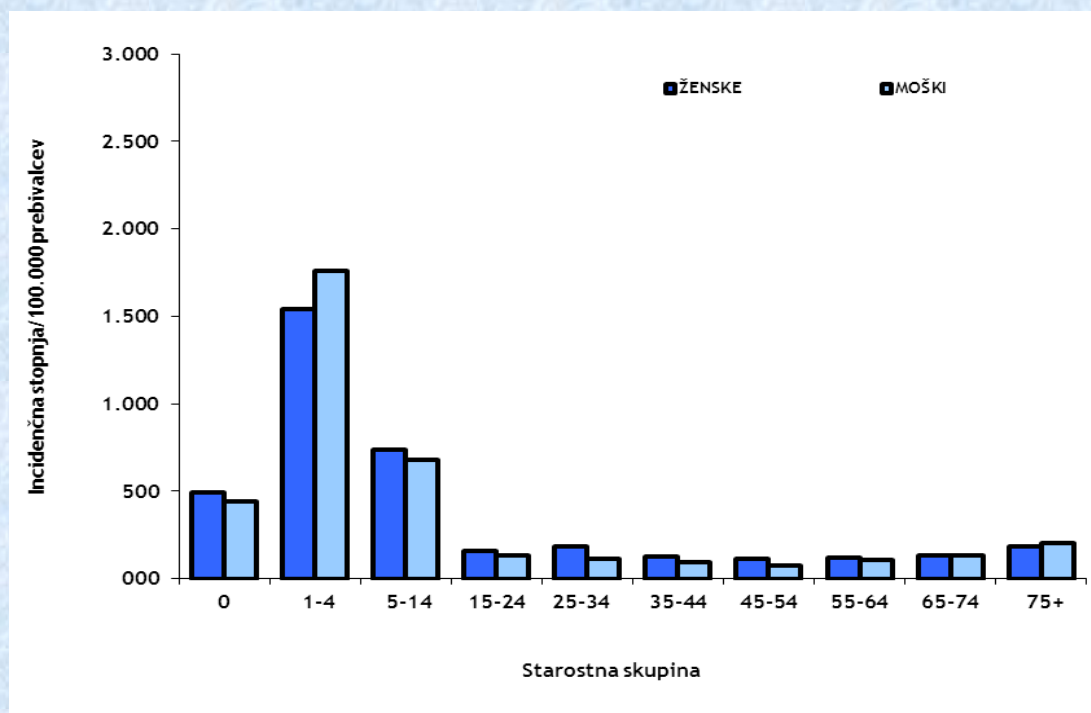
V število prijavljenih primerov niso zajeti AIDS, spolno prenosljive okužbe (razen hepatitisov) in tuberkuloza.

Med 5 123 prijavljenimi primeri je bilo 52 % bolnikov (2 654) ženskega spola in 48 % (2 469) moškega spola. 2 875 (56 %) obolelih so bili otroci v starosti od 0–14 let. Najvišja prijavna incidenčna stopnja je bila v starostni skupini 1–4 leta (1 654/100 000 prebivalcev), najnižja pa v starostni skupini 45–54 let (92/100 000 prebivalcev) (Slika 2).

V februarju 2014 so bili najpogosteje prijavljeni gastroenteritis neznane etiologije (879), streptokokni tonzilitis (869) in norice brez zapletov (815).

## SLIKA 2

Incidenčna stopnja prijavljenih nalezljivih bolezni po spolu in starosti, Sloveniji, februar 2014

**RESPIRATORNE NALEZLJIVE BOLEZNI**

Respiratorne nalezljive bolezni so obsegale 60 % (3 091, prijavna incidenčna stopnja 150/100 000 prebivalcev) vseh prijavljenih bolezni v februarju 2014. Najpogosteje je bil prijavljen streptokokni tonzilitis (869) in norice brez zapletov (815). Najvišja obolevnost je bila v koprski regiji (214/100 000 prebivalcev), najnižja pa v goriški regiji (71/100 000 prebivalcev) (Slika 3).

**BOLEZNI, KI JIH PREPREČUJEMO S CEPLJENJEM**

V februarju smo prejeli 18 prijav oslovskega kašlja, od tega 15 iz mariborske, tri pa iz ljubljanske regije. Štirje bolniki so bili stari 7 do 10 let, ostali so bili stari 12 let in več. Med prijavljenimi zbolelimi je bilo 11 žensk in sedem moških. Prijavljenih je bilo tudi 819 bolnikov z noricami in 267 primerov herpes zostra. Poleg tega smo prejeli 28 prijav invazivne pnevmokokne okužbe. Primerov ošpic, rdečk, mumpsa ali tetanusa nismo zabeležili.

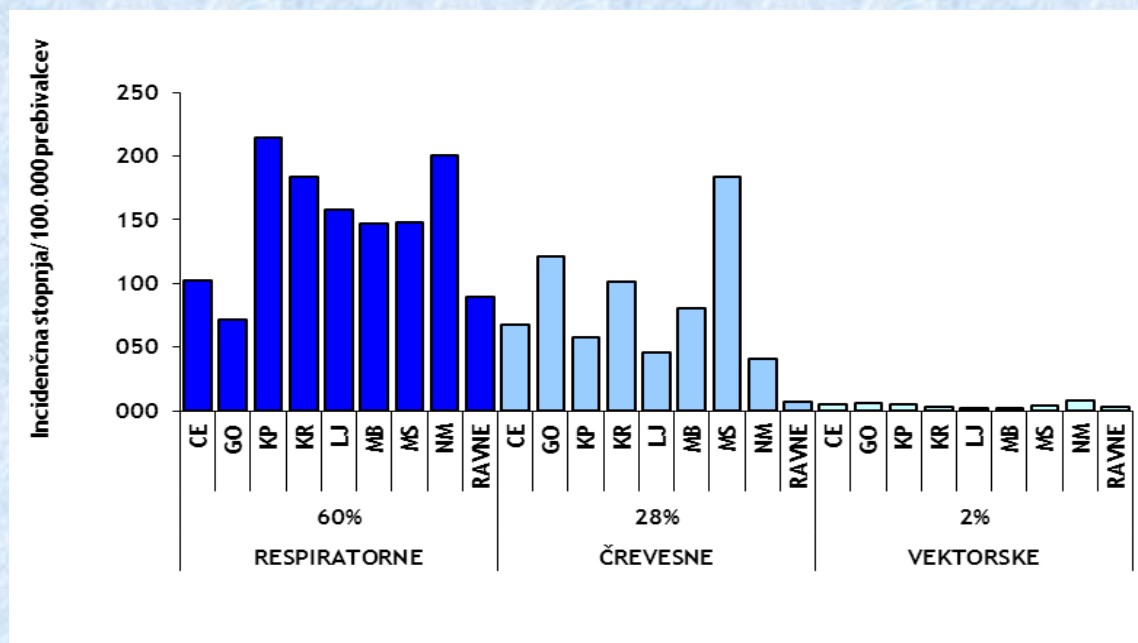
**ČREVESNE NALEZLJIVE BOLEZNI**

Prijavljenih je bilo 1 457 bolnikov (prijavna incidenčna stopnja 71/100 000 prebivalcev) z akutno črevesno okužbo (28 % vseh prijav v februarju 2014) (Slika 3). Največ je bilo prijav gastroenteritisa neznane etiologije (879), črevesnih virusnih okužb brez opredeljenega povzročitelja (156) in noroviroz (147). Najvišja stopnja obolevnosti je bila v murskosoboški regiji (184/100 000 prebivalcev), najnižja pa v ravenski (7/100 000 prebivalcev). Med februarjskimi prijavami sta bili dve prijavi akutnega hepatitisa A. Zbolela sta moška, stara 27 in 26 let, ki sta bila v istem obdobju skupaj na Filipinih.



SLIKA 3

Incidenčna stopnja prijavljenih nalezljivih bolezni po skupinah in regijah, Slovenija, februar 2014



### NALEZLJIVE BOLEZNI, KI JIH PRENAŠAJO ČLENONOŽCI

V februarju 2014 smo prejeli 79 prijav, nalezljivih bolezni, ki jih prenašajo členonožci, kar predstavlja dva odstotka vseh prijav v tem mesecu. Največ, 79 prijav je bilo Lymške borelioze in en primer klopnega meningoencefalitisa. Prejeli smo tudi dve prijavi malarije, zbolela sta 64-letni moški in 50-letna ženska, oba sta potovala v Gano.

TABELA 1

Prijavljene nalezljive bolezni po datumu prijave, Slovenija, v letu 2014

	CE	GO	KP	KR	LJ	MB	MS	NM	Ravne	Skupaj februar 2013	Inc./100 000 preb.	Skupaj leto 2014
A02.0 Salmonelni enteritis	1	1	0	0	4	0	4	0	0	10	0,49	12
A02.1 Salmonelna sepsa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05	1
A03.1 Griža (Sh.flexneri)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	2
A04.0 Infekcija z enteropatogeno E.coli	2	3	1	0	0	1	0	0	0	7	0,34	11
A04.1 Infekcija z enterotoksigeno E.coli	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,10	2
A04.2 Infekcija z enteroinvazivno E.coli	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
A04.3 Infekcija z enterohemoragično E.coli	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0,15	5
A04.5 Enteritis (Campylobacter)	5	4	5	6	8	8	5	1	1	43	2,09	69
A04.7 Enterokolitis (Clostridium difficile)	5	1	4	5	13	1	3	0	0	32	1,56	67
A04.8 Druge opredeljene črevesne inf. (bakterijske)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,05	2
A04.9 Črevesna bakterijska infekcija, neopredeljena	0	12	2	4	0	0	0	0	0	18	0,88	52
A05.0 Stafilokokna zastrupitev s hrano	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0,19	4
A05.9 Bakterijska zastrupitev s hrano, neopredeljena	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0,15	5
A06.9 Amebioza, neopredeljena	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
A07.1 Lambliozna (Giardioza)	0	0	2	1	1	0	0	0	0	4	0,19	5
A08.0 Rotavirusni enteritis	22	5	8	20	24	13	18	5	1	116	5,64	208
A08.1 Akutna gastroenteropatija (virus Norwalk)	11	42	3	11	24	51	5	0	0	147	7,15	400
A08.2 Adenovirusni enteritis	6	0	0	3	4	0	0	0	0	13	0,63	24
A08.3 Drugi virusni enteritis	2	0	0	0	6	5	0	0	0	13	0,63	23
A08.4 Črevesna virusna infekcija, neopredeljena	23	18	27	23	0	18	38	7	2	156	7,59	296
A09 Driska in gastroenteritis (infekcija)	125	34	27	133	214	159	143	43	1	879	42,75	1735
A32.7 Listerijska sepsa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05	1
A37.0 Oslovski kašelj (Bordetella pertussis)	0	0	0	0	1	10	0	0	0	11	0,53	13
A37.9 Oslovski kašelj, neopredeljen	0	0	0	0	2	5	0	0	0	7	0,34	11

A38 Škrlatinka	21	11	28	43	108	62	17	19	2	311	15,12	545
A40.0 Sepsa, ki jo povzroča streptokok skupine A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	2
A40.3 Sepsa, ki jo povzroča Streptococcus pneumoniae	1	0	0	1	2	1	0	1	0	6	0,29	10
A41.0 Sepsa, ki jo povzroča Staphylococcus aureus	0	1	0	0	2	3	0	1	0	7	0,34	15
A41.1 Sepsa zaradi kakega drugega opred. stafilokoka	1	0	0	0	4	0	0	0	0	5	0,24	6
A41.4 Sepsa, ki jo povzročajo anaerobi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	1
A41.5 Sepsa zaradi drugih gram-negativnih organizmov	6	2	1	2	7	6	4	1	0	29	1,41	37
A41.8 Druge vrste opredeljena sepsa	1	0	1	0	0	0	2	0	0	4	0,19	6
A41.9 Sepsa, neopredeljena	2	0	0	7	9	3	0	7	0	28	1,36	44
A46 Erizipel (sen )	14	12	13	24	34	32	14	12	7	162	7,88	285
A48.1 Legioneloza (legionarska bolezen)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,10	4
A49.9 Bakterijska infekcija, neopredeljena	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
A69.2 Lymska boreliozna - eritem	16	6	7	7	15	7	5	10	2	75	3,65	166
A84.1 Centralnoevropski klopi - KME	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,05	1
A86 Neopredeljeni virusni encefalitis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05	1
A87.0 Enterovirusni meningitis(G02.0*) ECHO,Coxsackie	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,10	2
A87.9 Virusni meningitis, neopredeljen	1	0	0	0	3	2	0	0	0	6	0,29	7
B00.3 Herpesvirusni meningitis (G02.0*)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	1
B00.4 Herpesvirusni encefalitis (G05.1*)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	1
B01.8 Norice z drugimi komplikacijami	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3	0,15	8
B01.9 Norice brez komplikacij	56	5	47	76	243	130	87	133	38	815	39,64	1427
B02.0 Encefalitis zaradi zostra (G05.1*)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05	1
B02.9 Zoster brez zapleta	40	17	35	33	56	44	16	17	8	266	12,94	497
B15.9 Hepatitis A brez hepatične kome	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,10	2
B17.1 Akutni hepatitis C	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,10	2
B18.1 Kronični virusni hepatitis B brez agensa delta	0	0	0	2	0	1	0	1	0	4	0,19	6
B18.2 Kronični virusni hepatitis C	0	1	1	0	1	2	0	0	1	6	0,29	8
B27.0 Gamaherpesvirusna mononukleozna	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05	4
B27.9 Infekcijska mononukleozna, neopredeljena	6	3	4	6	24	5	3	3	0	54	2,63	88
B35.0 Tinea barbae in tinea capitis (brade in glave)	10	2	0	0	8	5	1	4	0	30	1,46	58
B35.2 Tinea manuum (roke)	4	1	0	0	1	8	4	2	1	21	1,02	40
B35.3 Tinea pedis (noge)	0	5	10	0	5	18	7	5	1	51	2,48	101
B35.4 Tinea corporis (telesa)	5	4	1	1	13	11	0	4	0	39	1,90	65
B35.6 Tinea cruris	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05	3
B35.8 Druge dermatofitoze	0	1	0	0	0	2	0	5	0	8	0,39	12
B35.9 Dermatofitoza, neopredeljena	42	3	7	0	9	16	19	13	5	113	5,50	210
B36.9 Superficialna mikoza, neopredeljena	0	0	5	0	0	0	10	0	1	16	0,78	23
B49 Neopredeljena mikoza	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
B50.8 Druga huda in z zapleti povezana malarija(Pl.falciparum)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05	1
B50.9 Malarija, ki jo pov.Pl.falciparum, neopredeljena	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	1
B58.9 Toksoplazmoza, neopredeljena	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,10	3
B67.9 Ehinokokoza, druge vrste in neopredeljena	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05	2
B68.9 Tenioza, neopredeljena	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,05	2
B80 Enterobioza	24	20	23	20	37	10	11	18	1	164	7,98	286
B86 Skabies	3	0	1	2	7	9	0	4	2	28	1,36	61
B95.3 Pneumokokna bakteriemična pljučnica	3	1	0	1	2	2	0	0	0	9	0,44	13
G00.0 Hemofilusov meningitis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
G00.2 Streptokokni meningitis	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,10	2
G01.0 Meningitis pri Lymski boreliozni	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
G03.9 Meningitis, neopredeljen	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05	1
G04.9 Encefalitis, mielitisa in encefalom., neopredelje	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	1
J02.0 Streptokokni faringitis	31	2	55	32	31	0	0	4	1	156	7,59	274
J03.0 Streptokokni tonzilitis	73	15	68	143	370	146	29	24	1	869	42,26	1501
J03.9 Akutni tonzilitis, neopredeljen	0	0	53	0	0	20	0	9	0	82	3,99	129
J10 Gripa, dokazano povzročena z virusom influence	0	0	0	5	71	0	4	45	0	125	6,08	156
J10.0 Gripa s pljučnico, virus influence dokazan	2	1	0	0	10	0	0	0	0	13	0,63	16
J10.1 Gripa z drugimi manif.na dihalih,dokazan v.infl.	50	3	7	0	31	0	0	4	8	103	5,01	131
J10.8 Gripa z drugimi manif., virus influence dokazan	0	0	0	0	3	0	0	1	0	4	0,19	4
J13 Pljučnica,ki jo povzroča Strept. pneumoniae	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	0,15	5
Z22.3 Nosilec drugih opredeljenih bakterijskih boleznih	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	2
Z22.5 Nosilec povzročitelja virusnega hepatitisa B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05	2
<b>SKUPAJ</b>	<b>620</b>	<b>242</b>	<b>457</b>	<b>614</b>	<b>1420</b>	<b>828</b>	<b>453</b>	<b>405</b>	<b>84</b>	<b>5123</b>	<b>249,09</b>	<b>9256</b>
<b>INCIDENCA/100 000 PREBIVALCEV</b>	<b>205</b>	<b>236</b>	<b>311</b>	<b>301</b>	<b>220</b>	<b>256</b>	<b>382</b>	<b>289</b>	<b>116</b>	<b>249</b>		

## PRIJAVLJENI IZBRUHI NALEZLJIVIH BOLEZNI

## OUTBREAKS

Tatjana Freljih<sup>1</sup>, Maja Praprotnik<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

V letu 2014 (do vključno 24. marca 2014) so območne enota Nacionalnega inštituta za javno zdravje prijavile skupno 23 izbruhov nalezljivih bolezni. Enajst izbruhov se je zgodilo v domovih za starejše občane (DSO), pet v vrtcih, štirje v bolnišnicah, dva v socialno-varstvenih zavodih in en v gostinskem obratu.

V zadnjem mesecu (24. 2. 2014–24. 3. 2014) smo prejeli dvanajst prijav izbruhov nalezljivih bolezni. V enem primeru je šlo za izbruh noroviroze, v bolnišničnem izbruhu so bili povzročitelji Boca virus, enterovirus in rinovirus in v domu starejših občanov je šlo za virus influence tipa A. V devetih primerih je končno poročilo še v izdelavi.

TABELA 1

Prijavljeni izbruhi nalezljivih bolezni, Slovenija, 24. februar 2014

	ZZV	LOKACIJA	ZAČETEK	KONEC	POVZROČITELJ	VRSTA IZBRUHA	I	Z	H	U	V
1	CE	bolnišnica	27.12.2013	2.1.2014	norovirus	kontaktni	ni podatka	20	0	0	0
2	LJ	bolnišnica*	28.12.2013		virusna črevesna okužba						
3	NM	DSO	1.1.2014	13.1.2014	rotavirus,norovirus	kontaktni	270	58	0	0	53
4	MB	DSO	2.1.2014	11.1.2014	norovirus	kontaktni	330	32	0	0	0
5	GO	DSO	2.1.2014	22.1.2014	norovirus	kontaktno-kapljični	140	42	0	0	0
6	CE	VVZ	6.1.2014	16.1.2014	rotavirus	kontaktni	54	21	0	0	0
7	CE	VVZ	11.1.2014	16.1.2014	norovirus	kontaktni	115	19	1	0	0
8	MB	bolnišnica	16.1.2014	25.1.2014	norovirus	kontaktni	174	48	0	0	16
9	LJ	DSO	7.2.2014	7.2.2014	norovirus	kontaktni	86	15	0	0	0
10	GO	DSO*	8.2.2014		virus influence		186	39	0	0	0
11	MB	DSO	9.2.2014	28.2.2014	virus influence tip A	kapljični	229	30	0	0	0
12	CE	gostinski obrat	20.2.2014	21.2.2014	norovirus	kontaktni	31	18	0	0	0
13	MB	DSO*	25.2.2014		virusna črevesna okužba		228				
14	CE	socialno varstveni zavod*	18.2.2014				370				
15	KR	VVZ*	3.2.2014				73				
16	LJ	DSO*	20.2.2014				195				
17	KR	bolnišnica	24.2.2014	27.2.2014	Boca virus, enterovirus, rinovirus	kapljični	38	11	0	0	0
18	CE	VVZ*	3.3.2014				51				
19	MB	DSO	5.3.2014	11.3.2014	virus influence tip A	kapljični	172	16	0	0	0
20	LJ	DSO*	28.2.2014		virusna črevesna okužba		290				
21	KR	VVZ*	20.3.2014				49				
22	Ravne	socialno varstveni zavod*	1.3.2014								
23	KP	DSO*	17.3.2014				200	9	1	1	0

Legenda: I - izpostavljeni; Z - zboleli; H - hospitalizirani; U - umrli; V - verjetni primeri; \* - končno poročilo v pripravi

nove prijave

*»Razumnost samo svetuje, odloča delovanje.«*

(Franz Grillparzer)

