

Rizici infekcije s *V. parahaemolyticus* u hrani morskog podrijetla

Mikuš¹, T., S. Uhitil², A. Benussi Skukan³, B. Njari¹, L. Kozačinski¹

Stručni rad

Sažetak

Danas se morski organizmi sve više uzgajaju u kavezima, a sve manje izlovljavaju iz prirode. Intenziviranjem proizvodnje, povećali su se rizici za životinog, ali i postmortalnog kontaminiranja riba patogenim mikroorganizmima. U ovom je radu stavljen naglasak na kontaminaciju morske hrane mikroorganizmima iz roda *Vibrio* spp. Poseban je naglasak stavljen na *V. parahaemolyticus* kao najčešćeg uzročnika gastroenteritisa uzrokovanog trovanjem morskom hranom u ljudi. Uspoređene su koncentracije vibrija u morskoj hrani diljem svijeta, a poglavito su uspoređene zemlje Azije, Oceanije, Sjeverne Amerike sa Hrvatskom, te je donesen zaključak da iako se *V. parahaemolyticus* može relativno često dokazati u namirnicama podrijetlom iz našeg Jadrana, kultura konzumiranja termički obrađenih morskih namirnica ipak sprečava klinička oboljenja ljudi, za razliku od Azije i Oceanije gdje je kultura konzumiranja sirovih morskih plodova usađena u tradiciju i SAD-a gdje je takav način konzumacije izrazito popularan (sushi) u posljednjih nekoliko desetljeća.

Cljučne riječi: *V. parahaemolyticus*, rizik, hrana morskog podrijetla

Uvod

Danas se morski organizmi sve više uzgajaju u kavezima, a sve manje izlovljavaju iz prirode. Intenziviranjem proizvodnje, povećali su se rizici za životinog ali i postmortalnog onečišćenja riba patogenim mikroorganizmima. U tako intenzivnoj proizvodnji, potrebno je postaviti kvalitetnu procjenu rizika kako bi se kontaminacija mikroorganizmima izbjegla u potpunosti, ili smanjila na najmanju moguću mjeru. U ovom ćemo radu staviti naglasak na kontaminaciju morske hrane mikroorganizmima iz roda *Vibrio* spp.

Vibrio spp su Gram-negativni, fakultativno anaerobni, zavojiti štapići s jednim flagelumom na polu. Rod

sadrži najmanje dvanaest vrsta patogenih za ljude, a osam od njih može uzrokovati bolesti koje se prenose hranom.

Neke su vrste primarno povezane s bolestima probavnog sustava (*V. cholerae* and *V. parahaemolyticus*) dok ostale mogu uzrokovati razne, ne probavne smetnje, najčešće septikemije (*V. vulnificus*). U tropskim i toplim krajevima, bolesti uzrokovane s *Vibrio* spp. prirodno nastaju u obalnim, estuarijskim regijama. Patogeni vibriji, posebice *V. cholerae*, mogu također biti pronađeni u slatkim vodama, koje utječu u šire delte, (Desmarchelier, 1997) a najčešće se unose fekalnim onečišćenjem. Pojava ovih bakterija nije nužno po-

vezana s brojem fekalnih zagađivača, i prirodni pročišćivači poput školjaka neće uvijek smanjiti njihov broj. No, pozitivna korelacija između fekalnih zagađivača i razine *V. cholerae* može se pronaći u područjima gdje je došlo do izbijanja bolesti. Također, pozitivna se korelacija može pronaći u nekim dijelovima svijeta između temperature vode i ukupnog broja vibrija. Nadalje, prema podacima iz SAD-a i Danske, postoji pozitivna korelacija između temperature vode te broja mikroorganizama i broja kliničkih oboljenja. Ovaj odnos se djelomično podudara i kada se u obzir uzmu *V. parahaemolyticus* i *V. vulnificus* (Dalsgaard et al., 1996).

Identifikacija rizika

¹ Tomislav Mikuš, dr. vet. med., stručni suradnik; dr. sc. Bela Njari, redoviti profesor; dr. sc. Lidija Kozačinski, izvanredni profesor, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Heinzelova 55, Zagreb

² dr. sc. Sunčica Uhitil, Labosan d.o.o. Medvedgradska 49 Zagreb

³ mr. s.c. Andrea Benussi Skukan, Centar za kontrolu namirnica, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Jagićeva 31, Zagreb

Tablica 1. *Vibrio spp* koji uzrokuju ili su povezani sa infekcijama u ljudi
Table 1 *Vibrio spp.* which cause, or are associated with, human infections

	Učestalost kliničkih manifestacija u ljudi* Occurrence in human clinical specimens*	
	Probavne smetnje Intestinal	Ne probavne smetnje Non-intestinal
<i>V. cholerae</i> O1 and O139	++++	+
<i>V. cholerae</i> non-O1/non-O139	++	++
<i>V. parahaemolyticus</i>	++++	+
<i>V. fluvialis</i>	++	-
<i>V. furnissii</i>	++	-
<i>V. hollisae</i>	++	-
<i>V. mimicus</i>	++	+
<i>V. metschnikovii</i>	+	+
<i>V. vulnificus</i> **	+	+++
<i>V. alginolyticus</i>	-	++
<i>V. carchariae</i>	-	+
<i>V. cincinnatiensis</i>	-	+
<i>V. damsela</i>	-	+

*Simbol (+) se odnosi na učestalost pronalaska vrste u klinički oboljelih ljudi, dok (-) označava da vrsta nije pronađena.

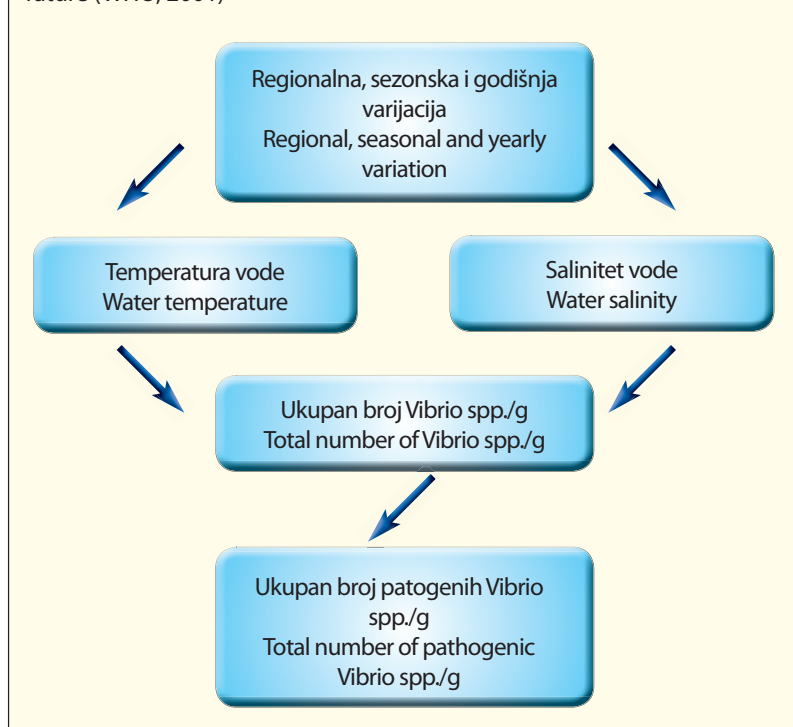
* The symbol (+) refers to the relative frequency of each organism in clinical specimens and (-) indicated that the organism was not found

** Mogućnost *V. vulnificus* da uzrokuje gastrointestinalne probleme se još treba potvrditi

** The ability of *V. vulnificus* to cause gastro-intestinal disease remains to be confirmed

Shema 1. Pozitivna korelacija između broja bakterija i temperature okoliša (WHO, 2001)

Fig. 1 Positive correlation between number of bacteria and water temperature (WHO, 2001)



V. parahaemolyticus prepoznat je kao jedan od najvažnijih uzročnika gastroenteritisa povezanih s konzumacijom morske hrane u Japanu, (Twedt, 1989; Ministarstvo zdravlja, rada i dobrobiti, Japan, 2000) i ostalim Azijskim zemljama. U suprotnosti s time, u većini zemalja izvan Azije, incidencija pojavnosti je niska, možda oslikavajući drugačiji način konzumacije morskih plodova. Gastroenteritisi uzrokovani s ovim uzročnikom gotovo se uvijek javljaju kod konzumacije sirove odnosno nedovoljno toplinski obrađene hrane, ili hrane koja je onečiošćena nakon pripreme. U SAD-u prije 1997.god., bolest je bila najčešće povezana s konzumacijom različitih vrsta rakova i školjaka (Twedt, 1989; Oliver and Kaper, 1997). Četiri slučaja izbijanja zaraze s *V. parahaemolyticus* povezana su s konzumacijom sirovih školjaka 1997. i 1998. godine (DePaola et al., 2000). 1996 godine u Indiji, točnije u Kalkuti pojavio se novi serotip *V. parahaemolyticus* O3:K6. U samo nekoliko godina proširio se diljem Azije i Oceanije, pa sve do SAD-a, podižući status oboljenja s *V. parahaemolyticus* na pandemijsko (Matsumoto et al., 2000).

U SAD-u, tijekom 1997. i u 1998. godini bilo je više od 700 slučajeva oboljenja uzrokovanih *V. parahaemolyticus*, od kojih većina povezana s konzumacijom sirovih školjaka. U dva slučaja tijekom 1998. prvi se puta pojavljuje i serotip ranije zabilježen samo u Aziji, O3:K6, te se smatra odgovornim za obolijevanja.

U Hrvatskoj je pojavnost *Vibrio parahaemolyticus* u morskoj hrani zabilježena u hrani koja se nalazi na tržnicama ili nudi u hotelskoj ponudi i to u značajnim postocima. Tako je na tržnicama postotak uzoraka u kojima je dokazan ovaj uzročnik varirao od 4 – 12 %. Najniži postotak pronađen je kod škampa, dok je najviši postotak dokazan u školjaka. U hotelskim uzorcima morske hrane

Tablica 2. Prevalencija sa *V. parahaemolyticus* u morskoj hrani diljem svijeta (Jakšić i sur., 2002)**Table 2** Prevalence of *Vibrio parahaemolyticus* in seafood worldwide* (Jakšić et al., 2002)

Zemlja/ Country	Vrsta uzorka/ Sample tested	Broj pozitivnih/ broj uzoraka/ Number of positive /total number	%	Referenca/ Reference	
Brazil: Utatuba	Dagnje/ Mussels	11/12	92,0	<i>Matté et al. 1994</i>	
Flamengo		8/12	66,7		
Palmas		8/12	66,7		
Kanada Canada	Uzgojene kamenice/ Cultivated oyster		21,0	<i>FAO/WHO, 2002</i>	
	Divlje kamenice/ Natural oyster		44,0		
Hrvatska Croatia	Riba – hotel/ Fin fish - hotel	1/10	10,0	<i>Jakšić et al., 2002</i>	
	Škampi – hotel/ Shrimps - hotel	1/3	33,0		
	Školjke – hotel/ Bivalves - hotel	2/4	50,0		
	Riba – tržnica/ Fin fish – fish market	3/50	6,0		
	Škampi – tržnica/ Shrimps – fish market	1/25	4,0		
	Školjke – tržnica/ Bivalves – fish market	3/25	12,0		
Hong Kong (NR Kina)	Kamenice/Oysters	11/50	22,0		<i>Chan et al., 1989</i>
	Dagnje/Mussels	6/50	12,0		
	Ostale školjke/Clams	5/50	10,0		
	Škampi/Prawn	4/50	8,0		
	Rakovi/Crab	3/35	8,6		
	Riba zec/Rabbitfish	1/30	3,3		
	Škarpina/Grouper	1/30	3,3		
Hong Kong (NR Kina)	Sirove školjke/ Raw shellfish	72/114	63,2	<i>Yam et al, 2000</i>	
Italija/Italy	Dagnje/Mussels	1/62	1,6	<i>Ripabelli et al, 1999</i>	
Italija Italy	Sirova riba/Raw fish	3/114	2,6	<i>Baffone et al., 2000</i>	
	Sirove školjke/ Raw shellfish	2/86	2,3		
Japan (uvoz)/ (Imports)	Nekuhani, smrznudi očišćeni škampi/ Uncooked frozen unpeeled shrimps	21/80	26,3	<i>Rashid et al, 1992</i>	
Japan	Kamenice/Oysters	2/8	25,0	<i>FAO/WHO, 2002</i>	
Japan	Školjke/Shelfish	33/239		<i>Hara – Kudo et al., 2003</i>	
Meksiko Mexico	Svježa riba/Fresh fish		71,4	<i>Vitela et al., 1993</i>	
	Svježe kamenice/ Fresh oysters		44,0		
	Svježi škamp/ Fresh shrimp		27,6		
Norveška Norway	Dagnje/Mussels	5/44	11,4	<i>Gjerde and Bøe, 1981</i>	
	Uzorci riba/ Fish samples	0/105	0,0		
Tajvan Taiwan	Smrznuti smotuljci od škampa/ Frozen shrimp dumplings	1/34	2,9	<i>Wong et al., 1995</i>	
	Smrznuti smotuljci od Riba/ Frozen fish dumplings	7/40	17,5		
	Smrznuti očišćeni škampi/ Frozen peeled shrimps	10/40	25,0		

Tablica 3. Dinamika očitovanja *Vibrio spp.* u različitom materijalu na istražnim lokacijama (Ivezić-Jakšić, 1986)**Table 3** Dynamic of *Vibrio spp.* findings in diferent samples on researched locations* (Ivezić-Jakšić, 1986)

Lokacija Location	N N	Broj pozitivnih nalaza/ Number of positive findings					
		<i>V.parahaemolyticus</i>		<i>V.vulnificus</i>		UKUPNO TOTAL	
		n	%	n	%	n	%
Ston	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Pakoštane	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Šibenik – Skrad	12	1	8,3	0	0,0	1	8,3
o. Murter	18	3	16,7	1	5,6	4	2,22
Biograd	7	1	14,3	0	0,0	1	14,3
Novigrad	45	2	4,4	2	4,4	4	8,9
o. Krk – Selce	5	1	20	0	0,0	1	20,0
Rijeka	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Limski kanal	2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Poreč	36	1	2,8	1	2,8	2	5,6
Izola	22	1	4,6	0	0,0	1	4,6
UKUPNO TOTAL	150	10	6,7	4	2,7	14	9,3

taj je postotak još i viši, te se kreće od 10 – 50 % (Jakšić *et al.*, 2002). Valja svakako napomenuti da je u istraživanju korišten relativno malen broj uzoraka, no, svakako je ovo postotak na koji je potrebno obratiti pozornost. Istraživanje provedeno 1986. godine, također na Jadranu, govori u prilog gore navedenim podacima, naime, u raznim uzorcima morske hrane diljem Jadranskog mora, dokazana je učestala pojavnost *Vibrio spp.* i to u najvećoj mjeri *V. parahaemolyticus*-a (6,7%), i *V. vulnificus* – a (2,7%). Što znači da je u 150 uzetih uzoraka 9,3% uzoraka bilo kontaminirano s ovim mikroorganizmima. (Ivezić – Jakšić, 1986.).

Zaključak

Prevalencija i broj *V. parahaemolyticus* u morskoj vodi ovisi o temperaturi i salinitetu vode, no može ovisiti i o drugim čimbenicima, kao što su količina planktona u vodi, te svakako ciklus plima/oseka. Mnoge vrste riba mogu biti kontaminirane bakterijom, iako će prevalencija i ukupan broj varirati od vrste do vrste. Čini se

da je razlika u prevalenciji i broju povezana s vrstama i njihovom staništu (obalno područje ili duboko more). Voda koja se koristi u sabirnim centrima i tržnicama sadrži velike koncentracije *V. parahaemolyticus*, pa treba svakako obratiti pažnju na fazu nakon izlova jer očito postoji velika opasnost ponovne kontaminacije već ulovljenih riba, a i riba u moru u koje se ova voda vraća. Ovo saznanje se svakako može iskoristiti, te bi korištenu vodu prije povratka u prirodu trebalo klorirati ili prokuhati, kako bi se u njoj broj *Vibrio spp.* sveo na najmanju moguću mjeru.

Kako *V. parahaemolyticus* u prvih četiri sata nakon ulova ne raste značajno čak ni na 25°C, vremensko/temperaturna krivulja kod transporta i skladištenja nije od tolikog značaja. Pranje utrobe vodom nakon evisceracije smanjuje broj *V. parahaemolyticus* u ribljim filetima, za razliku od riba čija utroba nakon evisceracije nije isprana vodom. Kod pripreme hrane kod kuće, vrijeme koje prethodi ispiranju utrobe riba

smatra se ključnim korakom u odnosu smanjenja mogućnosti kontaminacije i smanjenja ukupnog broja *V. parahaemolyticus* – a.

Na kraju, valja zaključiti da, iako se *V. parahaemolyticus* može relativno često dokazati u hrani podrijetlom iz Jadranskog mora, kultura konzumiranja toplinski obrađenih morskih namirnica ipak sprječava klinička oboljenja ljudi, za razliku od Azije i Oceanije gdje je kultura konzumiranja sirovih morskih plodova usadana u tradiciju, kao i u SAD-a gdje je takav način konzumacije izrazito popularan (sushi) u posljednjih nekoliko desetljeća.

Literatura

Annonimus (2000): Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan 2000. Statistics of Food Poisoning Japan in 2000.

Dalsgaard, A. (1998): The occurrence of human pathogenic *Vibrio spp.* and *Salmonella* in aquaculture. International Journal of Food Science and Technology, 33: 127-138.

Dalsgaard, A., N.F. Möller, B. Brin, L. Hoei, J.L.Larsen (1996): Chemical manifestation and epidemiology of *Vibrio vulnificus* in Denmark (summer 1999). European Journal of Clinical Microbiology and Infectious diseases 15: 227 - 232.

DePaola, A, Y.B Kim, M.J. Albert, M. Nishibuchi (2000): Pandemic spread of an O3:K6 clone of *Vibrio parahaemolyticus* and emergence of related strains evidenced by arbitrarily primed PCR and toxRS sequence analysis. Journal of Clinical Microbiology, 38: 578-585.

DePaola, A., C.A. Kaysner, J.C. Bowers, D.W. Cook (2000): Environmental investigations of *Vibrio parahaemolyticus* in oysters following outbreaks in Washington, Texas, and New York (1997, 1998). Applied and Environmental Microbiology, 66: 4649-4654.

Desmarchelier, P.M. (1997): Pathogenic Vibrios. In A.D. Hocking, G. Arnold, I. Jenson, K. Newton and P. Sutherland, eds. Foodborne Microorganisms of Public Health Significance 5th Edition, p 285 -312. North Sydney, Australian Institute of Food Science and Technology Inc.

Ivezić-Jakšić, S. (1986): Higijensko zna-

Infection risks by *V. parahaemolyticus* in seafood

Summary

Sea organisms nowadays are even more bred in sea cages than they are caught in nature. By intensifying the production, the risks of fish contamination by pathogenic microorganisms have increased, for both the living fish and post-mortem. This paper emphasizes the contamination of seafood by microorganisms from *Vibrio* spp. genus. A special emphasis has been put on *V. parahaemolyticus* as the most frequent causative agent of gastroenteritis caused by seafood poisoning in humans. *Vibrio* concentrations have been compared in seafood worldwide, and especially in the countries of Asia, Oceania and North America with Croatia. It has been concluded that although *V. parahaemolyticus* can be found relatively often in food originating from our Adriatic, consuming culture of thermally treated seafood still prevents clinical diseases in humans, as opposed to Asia and Oceania, where the consuming culture of raw seafood is a part of their tradition, and the USA, where such manner of consumption has been extremely popular (sushi) in the last couple of decades.

Key words: *V. parahaemolyticus*, risk, seafood

Infektionsrisikos mit *V. parahaemolyticus* in der aus dem Meer abstammender Nahrung

Zusammenfassung

Heute werden Meeresorganismen vorwiegend in Käfigen gezüchtet, weniger werden sie aus der Natur gefangen. Durch die Intensivierung der Herstellung wurden die Risiken der Kontamination der Fische mit pathogenen Organismen sowohl während ihrer Lebensdauer als auch post mortem größer. Im Fokus dieser Arbeit steht die Kontamination der aus dem Meer abstammender Nahrung mit Mikroorganismen der Gattung *Vibrio* spp. Besonders wird *V. parahaemolyticus* betont, als dem häufigsten Erreger von Gastroenteritis, die bei den Menschen durch die Vergiftung mit der aus dem Meer abstammender Nahrung verursacht ist. Verglichen wurden Konzentrationen von *Vibrio* in der aus dem Meer abstammender Nahrung aus der ganzen Welt, mit der Betonung auf die Länder Asiens, Ozeaniens und Nordamerikas mit unserem Land. Obwohl *V. parahaemolyticus* relativ häufig in der Nahrung aus der Adria vorgefunden werden kann, verhindert die Kultur der Konsumation von thermisch bearbeiteter Meeresnahrung die klinischen Erkrankungen bei Menschen - dies zum Unterschied mit Asien, Ozeanien und Vereinigten Staaten von Amerika, wo die Konsumation von rohen Meeresprodukten in den letzten Jahrzehnten sehr populär geworden ist (sushi).

Schlüsselwörter: *V. parahaemolyticus*, Risiko, Meer abstammender Nahrung

Rischi di infezione con *V. parahaemolyticus* negli alimenti di origine marina

Sommario

Gli organismi marini si allevano ogni giorno di più nelle gabbie, e ogni giorno di meno si estraggono dalla natura. Con una produzione più intensa sono aumentati anche i rischi di contaminazione del pesce con i microorganismi patogeni durante la sua vita, ma anche dopo la sua morte. Quest'articolo accentua la contaminazione degli alimenti marini con i microorganismi di famiglia *Vibrio* spp. L'accento speciale riguarda *V. parahaemolyticus*, che nella maggior parte dei casi risulta la causa di gastroenterite causata da una tossicazione con gli alimenti marini dalla gente. Sono state paragonate le concentrazioni di *vibrio* negli alimenti marini di tutto il mondo, e specialmente sono stati paragonati gli stati di Asia, Oceania e America Settentrionale con lo stato nostro. Anche se è possibile trovare *V. parahaemolyticus* abbastanza spesso negli alimenti provenienti dal Mare Adriatico, la cultura di consumazione degli alimenti termicamente trattati prima dell'uso senza dubbi previene le malattie cliniche dalla gente. In Asia e in Oceania la cultura di mangiare gli alimenti marini crudi fa parte della tradizione, e negli Stati Uniti questo tipo di consumazione va di moda (sushi) negli ultimi decenni.

Parole chiave: *V. parahaemolyticus*, rischio, alimenti di origine marina

čenje te postupci izolacije i determinacije *Vibrio parahaemolyticus* iz morske vode, riba i školjkaša; Disertacija; Zavod za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog podrijetla, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1986.

Jakšić, S., S. Uhitil, T. Petrak, D. Bažulić, L.G. Karolyi (2002): Occurrence of *Vibrio* spp. in sea fish, shrimps and bivalve molluscs from Adriatic Sea. *Food Control*; 13, 491-493.

Kraa, E. (1995): Surveillance and epidemiology of food-borne illness in NSW, Australia.

Food Australia, 47(9): 418-423.

Matsumoto, C., J. Okuda, M. Ishibashi, M. Iwanaga, P. Garg, T. Rammamurthy, H. Wong, A. Oliver, J. D., Kaper, J.B. (1997): *Vibrio* Species. In M. P. Doyle, L. R. Beuchat, and T. J. Montville, eds. *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, p228-264. Washington, D.C., ASM Press.

Twedt, R. M. (1989): *Vibrio parahaemolyticus*. In M. P. Doyle, ed. *Foodborne Bacterial Pathogens*, p543-568. New York, Marcel Decker, Inc.

WHO (2001): Joint FAO/WHO Expert Consultation on Risk Assessment of Microbiological Hazards in Foods: Hazard identification, exposure assessment and hazard characterization of *Campylobacter* spp. in broiler chickens and *Vibrio* spp. in seafood, WHO Headquarters, Geneva, Switzerland 23 - 27 July 2001. WHO

Dostavljeno: 20. ožujka 2010.
Prihvaćeno: 22. lipnja 2010.

