

GEOGRAFSKI VZORCI POJAVLJANJA BOLEZNI DIHALNIH POTI OTROK V OBČINI KOPER

ASSESSMENT OF GEOGRAPHICAL PATTERNS OF CHRONIC RESPIRATORY DISEASES IN CHILDREN OF KOPER MUNICIPALITY

Saša Erlih¹, Ivan Eržen²

Prispelo: 11. 8. 2009 - Sprejeto: 11. 10. 2009

Izvirni znanstveni članek
UDK 616.2(497.4 Koper)

Izvleček

Izhodišče: Kronične bolezni dihal so naraščajoč zdravstveni problem, s katerim se srečujemo v razvitih okoljih, torej tudi v Sloveniji. Pri tem se bolezni, kot so astma, kronični bronhitis ali različne alergijske bolezni, ki se kažejo s prizadetostjo dihalnih poti, neredko pokažejo že zelo zgodaj v otroštvu. Cilj študije je bil raziskati geografske vzorce bolezni dihal med učenci 1. do 4. razreda v mestni občini (MO) Koper, ki leži v jugozahodni Sloveniji.

Metode: Podatke o razporeditvi obolelih smo dobili z obdelavo vprašalnikov raziskave »Proučevanje vpliva okolja na pojav določenih bolezni in povečano stopnjo umrljivosti prebivalcev na območju dela Mestne občine Koper« iz leta 2003. Za iskanje geografskih vzorcev pojavljanja primerov smo uporabili metode prostorske statistične analize, metodo glajenja, analizo kopičenja (globalne indekse prostorske avtokorelacije) in analizo gruč (lokalne indekse prostorske avtokorelacije).

Rezultati: Globalni test Moran I je nakazal statistično značilno kopičenje primerov (Globalni Moran $p=0.0211$). Lokalni test prostorske avtokorelacije Moran I, prilagojen za variabilnost stopenj zbolewnosti, je pokazal statistično značilne rezultate ($p < 0,05$) za območje krajevnih skupnosti (KS) "Sveti Anton" (lokalni Moran $p = 0,0454$), ki s statistično značilnostjo in pozitivno prostorsko avtokorelacijo opredeljuje jedro gruč, ki sega v okoliške KS "Marezige", "Dekani", "Pobegi-Čežarji" in "Vanganel".

Zaključki: Študija je vizualno prikazala in statistično potrdila prostorsko kopičenje z višjo stopnjo zbolewnosti dihalnih poti na območju MO Koper. Ugotovili smo, da je prostorska analiza primeren postopek, ker na tak način lažje opredelimo in določimo geografske vzorce porazdelitve bolezni.

Ključne besede: geografska epidemiologija, bolezni dihalnih poti, prostorska analiza podatkov, analiza kopičenja, lokalna prostorska avtokorelacija, Moran I

Original scientific article
UDC 616.2(497.4 Koper)

Abstract

Background: Chronic respiratory diseases (CRD) represent a rapidly growing health problem which is gaining on importance especially in more developed parts of the world, also in Slovenia. The respiratory diseases like asthma, chronic bronchitis and allergic respiratory diseases that are affecting airflow are becoming more and more important already in early childhood. Therefore, the objective of this study was to investigate the geographical distribution and patterns of chronic respiratory diseases in population of pupils in Municipality Koper of south-western Slovenia in order to identify high risk areas and possible causes.

Methods: To assess the distribution of cases, the data from previous epidemiological study Prevalence of chronic respiratory diseases among children from variously polluted areas of the municipality of Koper (2003) were processed. Spatial analyses were used with an intention of identifying and assessing geographical patterns of CRD in Koper. Exploratory Data Analysis methods (EDA), Global Moran's I and Moran Local Indicators of Spatial

¹Klepova 22, 2250 Ptuj

²Ministrstvo za zdravje, Štefanova 5, 1000 Ljubljana
Kontakti naslov: e-pošta: sash.erlih@gmail.com

Associations were used to test for evidence of global and local spatial clustering, respectively.

Results: *The Global Moran test of spatial autocorrelation for sample revealed significant clustering ($P = 0.0211$). The Local Moran test of spatial auto-correlations adjusted for rates variability using both boundary and k-nearest neighbor weights was significant at the spatial scale identifying few local communities ($P < 0.05$). "Sveti Anton" district had significant Moran LISA value ($P = 0.0454$) and defines a core of a spatial cluster extending into neighboring districts "Marezige", "Dekani", "Pobegi-Cezarji" and "Vanganel".*

Conclusions: *The study identified spatial patterns in distribution of CRD rates. The study showed that there is benefit in performing gradual spatial analyses to better define and assess geographical patterns in disease distribution of small area studies.*

Key words: spatial epidemiology, chronic respiratory diseases, cluster analysis,, Local Spatial Autocorrelation (LISA), Moran I

1 Uvod

Kronične bolezni dihal so naraščajoč zdravstveni problem, s katerim se srečujemo v razvitih okoljih. Pri tem se bolezni, kot so astma, kronični bronhitis ali različne alergijske bolezni, ki se kažejo s prizadetostjo dihalnih poti, pogosto pokažejo že zelo zgodaj v otroštvu. Astmo pogosto štejejo kot najpogostejšo kronično bolezen dihal med otroki in mladostniki v razvitem svetu, torej tudi v Sloveniji. Prav tako so pri odrasli populaciji kot pri otrocih in mladostnikih v zadnjih desetletjih v porastu tudi alergijske bolezni dihal. Delež otrok z astmo, starih 6 - 7 let, je bil v letih 1999 - 2004 v Avstriji 7,4 %, pri otrocih, starih 13 - 14 let pa 15,1%. Delež otrok z alergijskim vnetjem nosne sluznice in očesne veznice pri otrocih, starih 6 - 7 let, je bil v letih 1999-2004 v Avstriji 6,1 %, pri otrocih, starih 13 - 14 let pa 9,7 %. (1). Predpostavlja se, da so vrednosti v Sloveniji zelo podobne. Število sprejemov v bolnišnico zaradi astme je v Sloveniji nizko (2), kar ne pomeni, da je bolnikov z astmo malo, kaže pa na to, da so otroci z astmo v Sloveniji dobro vodeni ambulantno in prejemajo ustrezno zdravljenje. Dejavniki, ki prispevajo k večjemu pojavljanju kronični bolezni dihalnih poti, etiološko niso docela pojasnjeni. Obstajajo potrjene domneve, da se astma pogosteje pojavlja pri otrocih, ki so izpostavljeni cigaretnemu dimu, pogostim virusnim okužbam dihalnih poti ter pri otrocih, katerih sorodniki imajo alergijo (3). Ugotovljeno je bilo, da je astma pogostejša pri tistih otrocih, ki imajo kakšno alergijsko obolenje ter pri tistih, ki so se prezgodaj rodili. Povezanost astme in onesnaženosti zraka še ni pojasnjena, kot tudi ne vpliv širšega bivalnega okolja ter pomen prehrane v zgodnjem otroštvu (4).

Prebivalci določenih območji na zahodnem in severnem delu Mestne občine (MO) Koper so izrazili zaskrbljenost zaradi pogostosti pojavljanja bolezni dihal, ki so jih zaznali na svojem območju. Glede na to,

da so tudi analize umrljivosti prebivalcev regije Koper pokazale, da je umrljivost zaradi bolezni dihalnih poti višja kot v povprečju v Sloveniji, je MO Koper v letu 2002 naročila posebno raziskavo »Proučevanje vpliva okolja na pojav določenih bolezni in povečano stopnjo umrljivosti prebivalcev na območju dela Mestne občine Koper« (5). Namen raziskave, izvedene v letu 2004, je bil pridobiti podatke in izdelati objektivno oceno, ali je zdravje prebivalcev posameznih območij MO Koper zaradi škodljivih dejavnikov okolja bolj ogroženo kot na drugih območjih, kjer so dejavniki okolja prisotni manj izrazito. Rezultati raziskave kažejo, da predstavlja življenje na določenih območjih MO Koper povečano tveganje za razvoj kroničnih bolezni dihal pri otrocih in morda tudi za razvoj nekaterih rakastih bolezni. Metodologija predhodne raziskave ni omogočala zanesljivega sklepanja o vzroku za povečano tveganje za zdravje, vendar pa je glede na rezultate analize posameznih elementov okolja in način ter vrsto bolezni, ki se pojavljajo, mogoče sklepati, da gre za izpostavljenost škodljivim snovem v zraku.

V primeru, ko je dejavnik tveganja prisoten v zraku, je analiza izpostavljenosti še toliko težja, ker relevantni podatki o imisijah večinoma ne obstajajo. Pomagamo si lahko le s sekvencami meritev standardnih emisijskih koncentracij, kar ne zadošča za zanesljivo, temveč le posredno sklepanje o povezanosti med zdravstvenim stanjem in škodljivimi snovmi v zraku. Za opis in analizo geografske variabilnosti pojavljanja bolezni z ozirom na okoljske in vedenjske dejavnike tveganja se uporablja metode prostorske oziroma geografske epidemiologije (6, 7). Ob tem se vedno srečujemo z določeno stopnjo nezanesljivosti sklepanja in dvoma v zaključke.

Natančnost študije in s tem zanesljivost sklepanja se lahko izboljša z večjo geografsko ločljivostjo območja raziskovanja, kar daje prednost geografskim epidemiološkim raziskavam na geografsko ožjih območjih, kjer preučevani bivajo v neposredni bližini lokacije stalnega prebivališča (6). Po drugi strani pa

manjše območje raziskave prinaša s sabo občutne slabosti, povezane s statistično majhnim vzorcem in s tem možnim vplivom ekstremnih vrednosti na rezultat (8, 9). Natančnost raziskave in njeni rezultati so odvisni od skladnosti med merjenim okoljskim dejavnikom in dejansko izpostavljenostjo primera oziroma posameznika.

1.1 Namen in cilji raziskave

Namen raziskave, ki je bila opravljena na območju Mestne občine (MO) Koper in je potekala kot dopolnitev že opravljene raziskave (5), je ugotavljanje potencialnih etioloških dejavnikov, ki bi lahko bili odgovorni za negativni vpliv posledice na zdravje, ki se kaže kot povečana zbolewnost zaradi bolezni dihal pri malih otrocih. Cilj raziskave je bilo ugotoviti, ali se bolezni v geografskem smislu kopičijo na določenem ožjem geografskem območju in kateri viri škodljivosti (potencialni onesnaževalci) bi lahko povečevali pogostost teh bolezni.

2 Metodologija

Za oceno geografske razporeditve kroničnih bolezni dihal na območju MO Koper so bili uporabljeni podatki iz presečne epidemiološke raziskave o razširjenosti kroničnih bolezni dihal na območju MO Koper, ki je bila izvedena v letih 2002 in 2003. MO Koper leži v JZ Sloveniji, sestavlja jo 23 manjših prostorskih enot – krajevnih skupnosti (KS). V raziskavo so bili vključeni vsi otroci, rojeni med letoma 1991 in 1996, ki so na območju MO Koper obiskovali 1. do 4. razred osnovne šole.

Razredniki so otrokom, ki so bili vključeni v raziskavo, razdelili kuverte z vprašalniki, ki so jih otroci potem odnesli domov staršem oziroma skrbnikom, da bi jih izpolnili. Vprašalnik je vključeval podatke o načinu bivanja in preživljanja prostega časa, o zdravstvenem stanju v zvezi z dihalni ter o drugih dejavnikih, ki jih je mogoče povezati s pojavom kroničnih bolezni dihal. Izpolnjen vprašalnik so starši v zalepljeni kuverti posredovali razredniku. Podatke, pridobljene s pomočjo vprašalnika, so v okviru predhodne raziskave dopolnili s podatki iz zdravstvene dokumentacije. V kolikor je obstajala dilema o diagnozi bolezni (vpisani v anketo), smo z dovoljenjem skrbnikov stopili v stik z osebnim zdravnikom ter postavili diagnozo. Vzorec predstavlja 1.727 otrok iz 12 osnovnih šol z območja MO Koper. Vrnjenih je bilo 1043 anket, kar ustreza 60,4 % ustrezno izpolnjenih vprašalnikov. Neustrezno izpolnjenih je bilo 0,6 %, 0,7 % pa je bilo vrnjenih praznih. Vprašalniki

so bili uvrščeni med nepravilno izpolnjene v primeru, da ni bilo mogoče opredeliti starosti otroka ali ni bilo naslova bivališča. Za pridobivanje osebnih podatkov je bilo pridobljeno soglasje državne etične komisije. Prav tako smo iz MO Koper pridobili podatke popisa rojstev v občini Koper med letoma 1991 in 1996.

2.1 Vpis in obdelava podatkov o mestu bivališča v GIS

Pred pričetkom obdelave podatkov so bili izbrisani določeni osebni podatki. Za nadaljnjo obdelavo so bili obravnavani podatki o zaporedni številki ankete, naslovu ter občini stalnega prebivališča in podatek o zdravstvenem stanju (diagnoza). Informacija o naslovu stalnega prebivališča (posreden prostorski podatek) je služila kot identifikator za geokodiranje s pomočjo baze Okoljskega atlasa Slovenije (ARSO). Ustvarjeni bazi sta bili dodani koordinati X in Y (Gauss Kruegerjev koordinatni sistem) iz prosto dostopne baze Okoljskega atlasa Slovenije. Nato je bila na podlagi stalnega prebivališča (iz ankete) identificirana še krajevna skupnost bivališča ter poštna številka (popis novorojenih med letoma 1991 in 1996). Tako pripravljena baza podatkov vsebuje naslednje podatke: šifra ankete, geokodirana lokacija s koordinatama X in Y, krajevna skupnost (KS), poštna številka (PŠ) in zdravstveno stanje. Na podlagi teh podatkov je bila izračunana stopnja prevalence astme in kroničnega bronhitisa, alergijskih bolezni ter vseh bolezni skupaj in dodana bazi podatkov. Z namenom doseči večjo natančnost oz. ujemanje podatkov (ang. matching) smo ponovili preverjanje koordinat naslovov s kontrolno podatkovno bazo EHIS (evidenca hišnih števil, dBase, GURS).

Izdelano bazo smo v GIS povezali s prikazom različnih skupin podatkov in jo nato prenašali v programske pakete, namenjene nadaljnji obdelavi. Uporabili smo programski paket ESRI ArcGIS 9.2. Baza podatkov postane v geografskem informacijskem sistemu platforma, ki omogoča vizualno lociranje anketiranih – mapiranje. Postopek omogoča vizualno ponazoritev variance pojavljanja bolezni v dvodimenzionalnem prostoru.

2.2 Analiza primerov in stopenj zbolewnosti

Za obdelavo prostorskih podatkov in analiziranje vzorcev ter distribucije pojavljanja bolezni je bil uporabljen prosto dostopen programski paket GeoDa 0.95i (10, 11). Program združuje metode mapiranja, raziskovalne analize podatkov EDA (Exploratory Data Analysis), prostorske statistične analize kopičenja

(ang. clusters) in osnovno prostorsko korelacijsko analizo.

Analizirali smo pojavnost primerov z uporabo EDA v programu GeoDa. Uporabili smo metode prikaza distribucije podatkov: histogram, razsevni diagram (ang. scatter plot) in kvantilni diagram (ang. box plot). Primerjali smo razporeditve pojavljanja primerov na območju posamezne KS za bolezni dihalnih poti, alergije in astmo z bronhitisom. Nadaljevali smo z analizo stopenj zbolewnosti, prevalenc kot merila za izpostavljenost, ki že upoštevajo razlike med številom opazovanih na določenih območjih. Uporabili smo metode EDA za predstavitev pojavljanja stopenj zbolewnosti. Pri tem pa smo upoštevali dejstvo, da tudi prikazovanje stopenj zbolewnosti ne pojasnjuje geografskega vzorca v pojavljanju bolezni. Zato smo uporabili metodo glajenja (ang. smoothing) s programom GeoDa, da bi zmanjšali šum v podatkih zaradi variabilnosti med geografskimi območji (regijami), in sicer z Bayesovim empiričnim glajenjem.

2.3 Proučevanje kopičenja primerov

Za oceno oziroma test kopičenja smo uporabili globalne metode prostorske avtokorelacije (global spatial autocorrelation). Z globalnimi indeksi prostorske avtokorelacije opisujemo stopnjo pojavljanja podobnih vrednosti stopenj zbolewnosti. Ekstremne vrednosti indeksa v pozitivnem območju kažejo na pozitivno prostorsko avtokorelacijo, negativne vrednosti indeksa pa na negativno prostorsko avtokorelacijo med stopnjami zbolewnosti geografskih območij. Za analizo globalne prostorske avtokorelacije smo uporabili program GeoDa, ki temelji na prostorski avtokorelacijski statistiki Moran I in vključuje ponazoritev v obliki razsevnega diagrama Moran (12,13). Indeks Moran (I) smo interpretirali v odnosu do vrednosti z , ki nakazuje, kako daleč in v katero smer vrednosti odstopajo od povprečja razporeditve, prikazano v enotah razporeditve standardnega odklona iste spremenljivke. Statistična indukcija za indeks Moran temelji na metodi permutacije, pri kateri je referenčna razporeditev izračunana iz naključno generiranih prostorskih razporeditev z enakimi podatki kot razporeditev opazovanih (12).

Nato smo nadaljevali z metodami za odkrivanje kopičenja primerov. Lokalna prostorska avtokorelacijska analiza (LISA – Local Indexes of Spatial Autocorrelation) temelji na lokalni statistiki Moran (12), ki podaja stopnjo prostorske avtokorelacije za vsako lokacijo. Za evidentiranje posameznih gruč smo uporabili metodo

LISA za stopnje zbolewnosti (14) kot del programa GeoDa, ki izračuna območne (lokalne) indekse Moran s popravkom za stopnje zbolewnosti in omogoča vizualni prikaz z verjetnostnim zemljevidom LISA (LISA significance map) in zemljevidom gruč LISA (LISA cluster map) (11).

Verjetnostni zemljevid LISA vizualno predstavi lokacije s pripadajočimi vrednostmi p lokalne statistike Moran v različnih barvnih odtenkih. Zemljevid gruč LISA posreduje identičen rezultat kot verjetnostni zemljevid LISA s podobno vizualno predstavitevjo območij v štirih osnovnih odtenkih, ki ustrezajo štirim kvadrantom razsevnega diagrama (glede na negativno oziroma pozitivno lokalno prostorsko avtokorelacijo med območji). Gručo predstavljajo vrednosti p lokacij, ki so si po velikostnih razredih bližje, kot bi predvidevalo naključje.

3 Rezultati

3.1 Analiza primerov

Pregled geografske razporeditve stalnega bivališča otrok z metodami prostorske statistične analize podatkov (EDA) kaže na to, da so otroci, ki živijo na določenih območjih, zdravstveno bolj ogroženi kot drugi. Vzorec vključuje 124 primerov obolenj dihalnih poti med 1043 izpostavljenimi, od tega 35 primerov alergičnih obolenj, 50 primerov astme in 39 primerov kroničnega bronhitisa. Izrazito kopičenje je opaziti zlasti na območju KS "Koper center", "Olmo Prisoje" pa tudi v KS "Za gradom", "Semedela" in "Hrvatini". Sorazmerno visoko pojavnost kroničnih bolezni dihal v nekaterih KS, kot na primer v KS "Pobegi-Čežarji" in "Škocjan", je potrebno interpretirati previdno, saj je število primerov obolelih sorazmerno nizko in je lahko razporeditev bolnikov zgolj slučajna (Slika 1). Podrobnejši pregled pokaže, da so oboleli locirani predvsem v višje ležečih območjih oziroma v naseljih, ki ležijo na pobočjih tamkajšnjega hribovja. Običajno je nadmorska višina stalnega bivališča med 70 in 90 m nad morjem.

3.2 Analiza stopenj zbolewnosti

Analizi primerov je sledila analiza stopenj zbolewnosti. Za namene te študije smo združevali število primerov na ravni krajevnih skupnosti. Število primerov na krajevno skupnost je nihalo med 0 in 19. Stopnje zbolewnosti so bile izračunane na podlagi populacije otrok, ki so vrnil anketne vprašalnike (1043). Pri analizi smo



Figure 1. *Distribution map of CRD events among children included in the study in municipality Koper.*

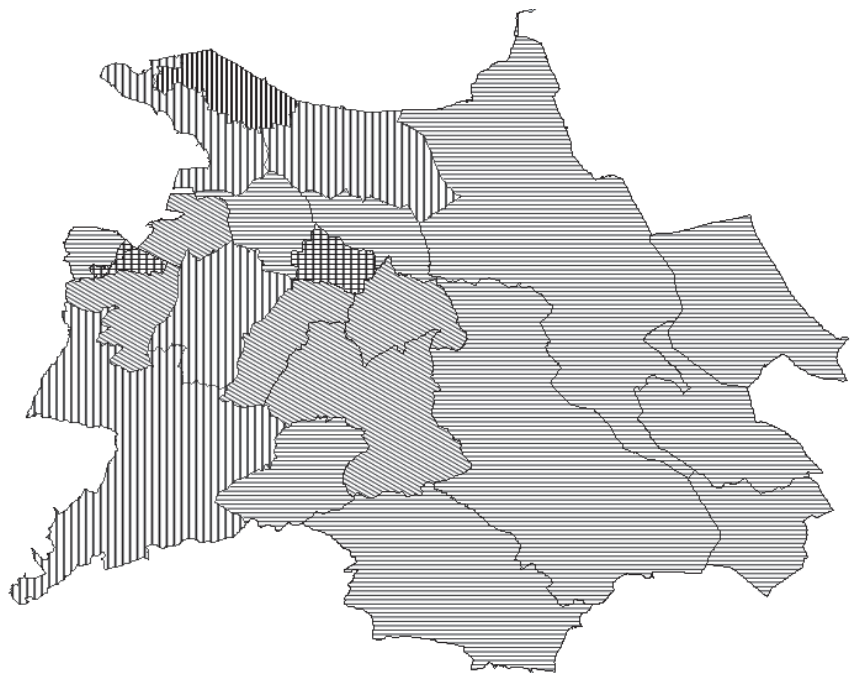
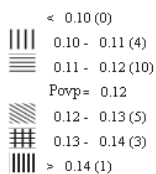


Figure 2. Empirical Bayes smoothed map of CRD rates (prevalences) per districts in municipality Koper.

posebno pozornost namenili območjem z najvišjimi opazovanimi stopnjami zbolewnosti kroničnih obolenj dihalnih poti. Kot območje z najvišjo stopnjo zbolewnosti izpostavljamo KS "Pobegi-Čežarji" (27,8), ki temelji na 5 primerih med 18 izpostavljenimi ter KS "Hrvatini" (27,1), ki temelji na 13 primerih na 113 izpostavljenih. Povprečna velikost populacije na krajevno skupnost je 45,26, povprečna vrednost stopenj zbolewnosti dihalnih poti je 10,3 primerov na 100 izpostavljenih. V pojavljanju najvišjih vrednosti stopenj zbolewnosti ni razvidnega izrazitega trenda pojavljanja, opazimo pa, da območja visoke zbolewnosti korelirajo z območji z večjo poselitvijo (mesto Koper, Trst).

Zemljevid razporeditve stopenj zbolewnosti nakazuje precejšno mero variabilnosti, ki jo pripisujemo relativno majhnemu številu primerov na nekaterih območjih, zato smo uporabili metode glajenja. Učinek glajenja z uporabo Bayesovega empiričnega glajenja je zmanjšanje ekstremnih razlik in s tem zmanjšanje prostorske variabilnosti. Glajene stopnje zbolewnosti se gibljejo med 10 in 15 primerov na 100 izpostavljenih (Slika 2), kar je očitna razlika v primerjavi s prvotnimi vrednostmi stopenj zbolewnosti, ki so se gibale med 0 in 27,8 primera na 100 izpostavljenih. Tudi po uporabi postopka glajenja še vedno izstopajo ista območja (območja ob mestu Koper, ob KS "Pobegi-Čežarji" in "Hrvatini") kot območja z visoko zbolewnostjo.

3.3 Analiza kopičenja (clustering)

Za definiranje stopnje sosednosti med območji smo uporabili indekse prostorske avtokorelacije, globalne, s

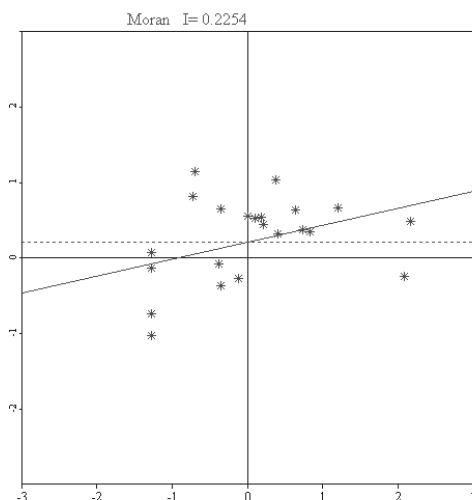
prostorsko statistiko Moran I (z uporabo mejnih uteži). Naklon regresijske premice ustreza vrednosti indeksa Moran 0,2254 (Slika 3).

Statistična teža za Moran I temelji na permutacijah prostorske razporeditve. Iz zbirne statistike z 9999 permutacijami sledi psevdo-vrednost p 0,0211 in vrednost z 2,3035. Pri primerjavi Moran I in z vrednosti opazimo, da sta obe vrednosti večji od 0, kar kaže na pozitivno prostorsko avtokorelacijo. Na podlagi značilne statistične vrednosti p zaključujemo, da je v vzorcu prisotno statistično značilno kopičenje.

3.4 Proučevanje kopičenja primerov

Nadaljevali smo z metodami za odkrivanje kopičenja primerov. Lokalna prostorska avtokorelacijska analiza (LISA) bazira na lokalni statistiki Moran, ki podaja stopnjo prostorske avtokorelacije za vsako območje. Variančna nestabilnost lahko povzroči napačen izračun indeksa Moran I, zato smo uporabili standardizacijo z empirični Bayesom (14) oziroma lokalno avtokorelacijsko analizo, prilagojeno za stopnje zbolewnosti.

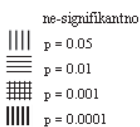
Verjetnostni zemljevid LISA in zemljevid gruč LISA (Slika 4, 5) sta povezana prikaza, ki vizualno predstavita statistično značilnost (vrednost p) in avtokorelacijo za posamezna območja oziroma krajevne skupnosti. KS "Ankaran" in "Škofije" se izkažeta kot tujka (negativna prostorska avtokorelacija) s $p = 0,0352$ in $p = 0,0136$, sledi KS "Sveti Anton" kot baza prostorske gruče (pozitivna avtokorelacija) z vrednostjo p 0,0454. Potrebno je poudariti, da zemljevid gruč LISA prikazuje



Slika 3. Razsevni diagram stopenj zbolewnosti bolezni dihalnih poti Moran.

Figure 3. Moran scatter plot for CRD rates.

LISA verjetnostni diagram prilagojen
za stopnje zbolewnosti bolezni dihalnih poti

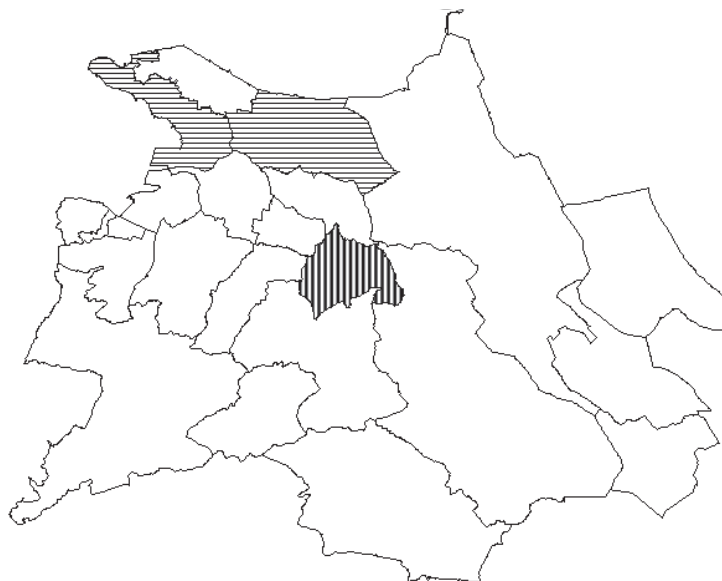


Slika 4. Verjetnostni zemljevid LISA prilagojen za stopnje (prevalence) zbolewnosti bolezni dihalnih poti v krajevnih skupnostih MO Koper.

Figure 4. LISA significance map for municipality Koper CRD EB adjusted rates in local communities of municipality Koper.

Legenda: Visoko-visoko, nizko-nizko ter ostali ustrezajo štirim kvadrantom razsevnega diagrama glede na pozitivno ali negativno lokalno avtokorelacijo (prikazana le območja, ki so statistično značilna).

LISA prikaz gruč prilagojen
za stopnje zbolewnosti bolezni dihalnih poti



Slika 5. Prikaz kopičenja primerov LISA, prilagojen za stopnje zbolewnosti bolezni dihalnih poti v krajevnih skupnostih MO Koper.

Figure 5. LISA cluster map of CRD respiratory diseases for municipality Koper local communities.

le bazo gruče, kar izhaja že iz formulacije termina, vrednosti so si bolj podobne kot bi to narekovalo prostorsko naključje. Tako se gruča višje stopnje zbolewnosti širi na širše območje KS "Marezige", "Dekani" in "Vanganel".

4 Razprava

Namen raziskave je bil ugotoviti, ali prihaja v primeru pojavljanja kroničnih bolezni dihal na posameznih območjih do grupiranja bolnikov in ali lahko ta pojav povežemo z dejavniki tveganja. Analizo prostorskih vzorcev primerov in stopenj zbolewnosti bolezni dihalnih poti pri otrocih v MO Koper smo začeli z metodo EDA. Ugotovili smo kopičenje bolezni dihal na območju KS "Koper center", "Olmo Prisoje" pa tudi v KS "Za gradom", "Semedela" in "Hrvatini". Po uporabi metode glajenja niso več izstopale KS "Za gradom", "Vanganel" in "Olmo Prisoje" kot območja z večjo zbolewnostjo. Po uporabi dodatnih statističnih metod (analiza gruč) se kot najbolj ogrožena kažejo naslednja območja: KS "Sveti Anton" kot baza in KS "Marezige", "Dekani" in "Vanganel".

Vzrokov za kopičenje bolnikov s kroničnimi boleznimi dihal na teh območjih je najverjetneje več. Pomena in prispevka posameznega vzroka ni mogoče povsem natančno opredeliti, saj izolirano opazovanje ni mogoče. Vzroki so nedvomno zunanja onesnaženost zraka, bivalni pogoji in seveda dedni dejavniki. Na podlagi meteoroloških podatkov s stalnega merilnega mesta Koper (vzpostavljeno v 2005) in mobilne postaje v Lovranu (15, 16) sklepamo, da je poglavitni razlog onesnaženja v MO Koper prenos z ozonom onesnaženega zraka (daljinsko širjenje onesnaženja) iz gosto naseljene in industrijske severne Italije, kjer so večji viri emisije predhodnikov ozona. To hipotezo podpirajo rezultati študije Numerično modeliranje in analiza scenarijev razširjanja onesnaženja na postaji Lovran (17). Ti podatki omogočajo sklepanje, da je prispevek emisijskih/imisijskih koncentracij zagotovo pomemben dejavnik tveganja in najverjetneje tudi ključen za nastanek kroničnih obolenj dihal pri otrocih na območju mestne občine Koper, na kar prav tako nakazujejo čezmejni podatki o posledicah na zdravje, ki jih pripisujejo onesnaženemu zraku v Trstu in mestih severne Italije (18, 19). Vpliv zadrževanja onesnaženega zraka še dodatno povečujejo specifične vremenske razmere, predvsem v zimskem času, ko se megla, ki se nad Slovensko Primorje razširi iznad severnega Jadrana in Padske nižine, dolgotrajno zadrži nad območjem Kopra.

Dejavniki, ki prispevajo k večjemu pojavljanju kronični obolenj dihalnih poti, pa niso samo v zunanem okolju. Pregled podatkov o izpostavljenosti otrok cigaretnemu dimu pokaže, da je število tistih, ki kadijo v prisotnosti otrok, še vedno zelo veliko, vendar v primerjavi z deležem staršev zdravih otrok, ki v prisotnosti otrok kadijo, le malenkost višje. Tudi dedni dejavnik je zelo pomemben. Podatki o pojavljanju alergijskih bolezni v družini kažejo na to, da je v skupini otrok, ki imajo kronično pljučno bolezen, kar 43 % takih, ki so poročali o tem, da ima alergijsko bolezen nekdo od bližnjih sorodnikov, 9 % pa je bilo takih, ki so se spomnili, da imajo alergijsko bolezen drugi sorodniki. V skupini zdravih otrok je delež tistih, ki so poročali o alergijski bolezni med ožjimi sorodniki, bistveno nižji, 28 %. Vpliv in pomen drugih dejavnikov za razvoj bolezni dihalnih poti, še posebej genetskih, v nekaterih primerih lahko pojasni kopičenje bolnikov na ožjem območju, saj se še vedno dogaja, da prebivajo v določenih krajih večje skupine sorodnikov.

Pomembna nezanesljivost rezultatov predhodne raziskave je povezana z načinom opredeljevanja bolnikov v predhodni raziskavi. Osebe so bile razvrščene na bolne in zdrave na osnovi njihovih navedb. V nekaterih nejasnih primerih je bila navedena diagnoza preverjena, ne pa pri vseh. Poleg tega je verjetno, da nekateri starši, katerih otroci so kronično bolni na dihalih, niso oddali izpolnjenega vprašalnika. Zaradi načina zbiranja podatkov predhodne študije žal ne moremo oceniti, s katerega območja Mestne občine Koper je bilo najmanj izpolnjenih vprašalnikov. Ugotovitve prav tako omejuje dejstvo, da je bila stopnja prevalence bolezni izračunana na osnovi deleža bolnih med populacijo anketiranih otrok (vrnjenih le 60,4 % anket).

Omejitev metode LISA kot tudi ostalih metod analize kopičenja primerov je v multiplih testiranjih. Nekateri avtorji predpostavljajo, da so rezultati pri uporabi stopnje značilnosti 0,05 brez korekcijskega faktorja v 5 % primerov prepuščeni naključju (20). Rothman (21) dokazuje, da popravki za multiple primerjave niso potrebni, ker zmanjševanje napak tipa I povečuje napake tipa II, s čimer se zmanjša zaznavnost statistično značilnih razlik. Po našem vedenju še ni soglasja o tem, kako prilagoditi metodologijo za multiple primerjave pri analizah kopičenja primerov. Prav tako je omejitev vsake prostorske metode povezana z ločljivostjo, ki se uporabi za raziskavo. Pojav je znan kot spremenljiv območni fenomen (Modifiable Areal Unit Problem, MAUP) (22). Izraz MAUP izhaja iz dejstva, da prostorske enote niso naravni temveč človeški konstrukt, ki ni povezan s porazdelitvijo

bolezni. Rešitev problema bi predstavljalo multiplo izvajanje prostorskih analiz na različnih prostorskih enotah oziroma formacijah, kar bi zmanjšalo učinek MAUP fenomena, za kar pa je obseg raziskave premajhen.

Vse te omejitve študije smo poizkusili upoštevati pri interpretaciji rezultatov in bi lahko bile odgovorne za napačno sklepanje o vzrokih za vzorce pojavljanja primerov. Kljub temu na osnovi zbranih podatkov in izvedenih analiz ne moremo preko dejstva, da se škodljivosti, ki povečujejo tveganje za pojav kroničnih bolezni dihal in katerih obstoj potrjujejo ostale študije, pojavljajo na območjih, ki jih kot območja večjega tveganja izpostavlja geografska analiza primerov v MO Koper.

5 Zaključek

Med otroki, ki so bili vključeni v raziskavo »Proučevanje vpliva okolja na pojav določenih bolezni in povečano stopnjo umrljivosti prebivalcev na območju dela Mestne občine Koper« leta 2002/03, smo preverjali, kakšna je bila geografska razporeditev bolezni dihal in na katerih območjih je večja zboleznost. Študija je vizualno prikazala in statistično ovrednotila obstoj prostorskih gruč z višjo stopnjo zboleznosti dihalnih poti na območju MO Koper. Informacije, pridobljene s to študijo, so koristne pri načrtovanju javnozdravstvenih ukrepov in nadaljnjih raziskav. Z nadaljnjimi epidemiološkimi raziskavami je treba ugotoviti, kateri dejavniki tveganja so odgovorni za opazovane vzorce pojavljanja bolezni in tako pridobiti argumentirane informacije za usmerjanje odločitev o nadaljnjih ukrepih.

Kljub kompleksnosti problema je mogoče iz rezultatov geografske analize pojavljanja povečane zboleznosti sklepati, da je daljinski transport ter čezmejni vpliv iz bližnjega območja Trsta zelo pomemben dejavnik, ki ogroža zdravje otrok, verjetno pa tudi ostalih prebivalcev. Glede na to, da onesnažen zrak ogroža tudi zdravje prebivalcev Trsta, menimo, da je smiselno vzpostaviti stike in sodelovanje z zdravstvenimi oblastmi ter s civilnimi združenji v Trstu ter nadaljnje dejavnosti voditi skupaj.

Literatura

1. ENHIS, 2007. World Health Organization, Europe. Prevalence of asthma and allergies in children. Pridobljeno 18.9.2009 s spletne strani: http://www.enhis.org/object_document/o4735n27382.html.
2. Otarepec P. KOS – Astma in alergijske bolezni pri otrocih. Pridobljeno 18.9.2009 s spletne strani: http://kazalci.arso.gov.si/?&ind_id=189&data=indicator&menu_group_id=25.
3. Kopriva S. Vpliv kajenja staršev na razvoj in bolezni dihal otrok. *Za srce* 2002; 3: 12-3.
4. Šuškovič S. Etiologija, epidemiologija in diagnostika astme in KOPB. *Farm Vestn* 2005; 56: 147-50.
5. Eržen I, et al. Proučevanje vpliva okolja na pojav določenih bolezni in povečano stopnjo umrljivosti prebivalcev na območju dela Mestne občine Koper. Končno poročilo. Koper: Mestna občina; 2003.
6. Elliot P, Cuzik J, English D, Stern R. *Geographical and Environmental Epidemiology: Methods for Small-Area Studies*. New York: Oxford University Press, 1997.
7. Elliot P, Wakefield J, Best N, Briggs D. *Spatial Epidemiology: Methods and Application*. New York: Oxford University Press, 2001.
8. Elliot P, Martuzzi M, Shaddick G. Spatial statistical methods in environmental epidemiology: A critique. *Stat Methods Med Res* 1996; 4: 137-59.
9. Waller L, Gotway C. *Applied Spatial Statistics for Public Health Data*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.
10. Anselin L, Kim YW., Syabri, I. Web-based analytical tools for the exploration of spatial data. *J Geogr Syst* 2004; 6: 197-218.
11. Anselin L. *Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook*. Urbana: University of Illinois, Center of Spatially Integrated Social Science; 2005.
12. Anselin L. Local indicators of spatial association: LISA. *Geogr Anal* 1995; 27: 93-116.
13. Anselin L, Bera AK, Florax R, Yoon MI. Simple diagnostic tests for spatial dependence. *Reg Sci Urban Econ* 1996; 26: 77-104.
14. Assuncao RM, Reis EA. A new proposal to adjust Moran's I for population density. *Stat Med* 1999; 18: 2147-62.
15. ARSO. *Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2006*. Ljubljana: Agencija RS Slovenije za okolje; 2007.
16. ARSO. *Numerično modeliranje in analiza scenarijev razširjanja onesnaženja v okolici postaje Lovran*. Ljubljana: Agencija RS Slovenije za okolje; 2008.
17. ARSO. *Meritve onesnaženosti zraka v Lovranu nad Ankaranom od maja 2010 do junija 2008*. Ljubljana: Agencija RS Slovenije za okolje; 2008.
18. Barbone F, Bovenzi M, Cavallieri F, Stanta G. Air pollution and lung cancer in Trieste, Italy. *Am J Epidemiol* 1995; 141: 1161-69.
19. Martuzzi M, Mitis F, Lavarone I, Serinelli M. Health impact of PM10 and ozone in 13 Italian cities. Geneva: WHO Europe, 2006.
20. Weiss S.T., Wagener D.K. Geographic variations in US asthma mortality: small-area analyses of excess mortality 1981-1985. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 107-15.
21. Rothman K. J. No adjustments are needed for multiple comparisons. *Epidemiology* 1990; 1: 43-6.
22. Nakaya, T. An information statistical approach to the modifiable areal unit problem in incidence rate maps. *Environ Plan A* 2000; 32: 91-109.