

AKTUALNOSTI IZ ZNANOSTI I INDUSTRIJE



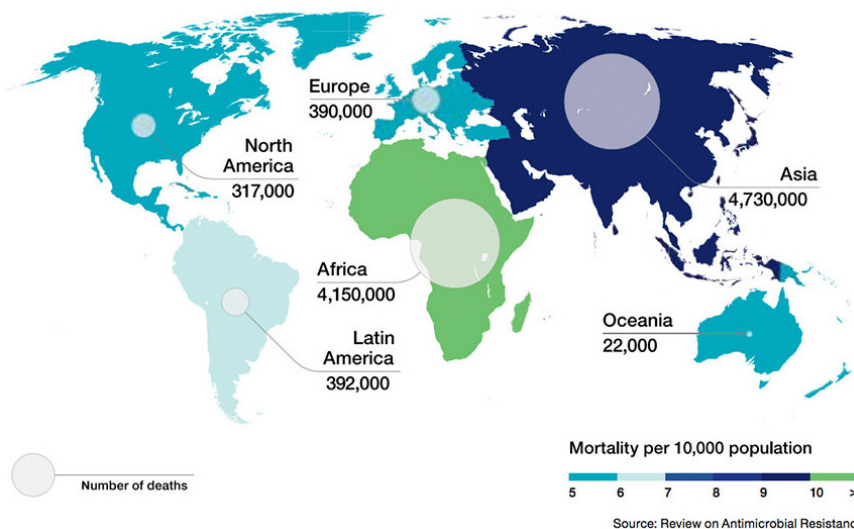
Antibakterijsko bioaktivno staklo udvostručuje otpornost mikroba na antibiotike

Mikrobiološka rezistencija na antibiotike (AMR) u današnje vrijeme predstavlja ozbiljnu prijetnju javnom zdravlju i preuzima sve veću važnost u svijetu. Povećanje broja multirezistentnih bakterija povezano s nedostatkom novih antibiotika prijetnja je globalnom zdravlju. Pojava i širenje patogenih mikroorganizama otpornih na lijekove koji su stekli nove mehanizme rezistencije, što dovodi do otpornosti na antimikrobne lijekove, i dalje ugrožava našu sposobnost liječenja uobičajenih infekcija. Posebno je alarmantno brzo globalno širenje multi- i pan-rezistentnih bakterija (također poznatih kao "superbugovi") koje uzrokuju infekcije koje se ne mogu liječiti postojećim antimikrobnim lijekovima kao što su antibiotici. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) je 2019. identificirala 32 antibiotika u kliničkom razvoju koji se odnose na popis prioritarnih patogena WHO-a, od kojih je samo šest klasificirano kao inovativno. Nadalje, nedostatak pristupa kvalitetnim antimikrobnim sredstvima i dalje je velik problem. Nedostatak antibiotika pogađa zemlje svih razina razvoja, a posebno zdravstvene sustave. Stopa rezistencije na ciprofloksacin, antibiotik koji se obično upotrebljava za liječenje infekcija mokraćnih puteva, varirala je od 8,4 % do 92,9 % za *Escherichia coli* i od 4,1 % do 79,4 % za *Klebsiella pneumoniae* u zemljama koje su prijavile podatke GLASS-u (eng. *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System*). *Klebsiella pneumoniae* uobičajena je crijevna bakterija koja može uzrokovati infekcije opasne po život. Otpornost *K. pneumoniae* na karbapenemske antibiotike proširila se na sve regije svijeta. *K. pneumo-*

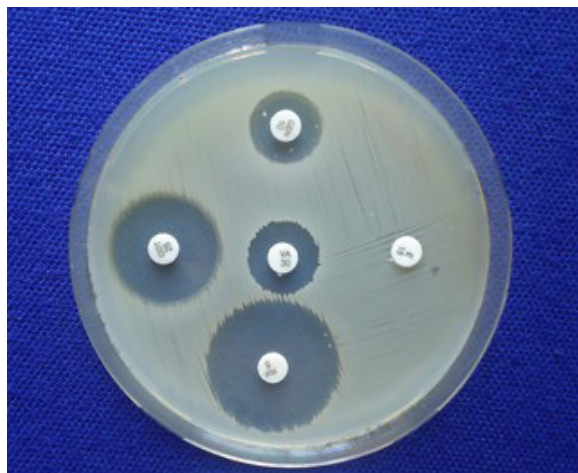
niae je glavni uzročnik bolničkih infekcija, kao što su upala pluća, infekcije krvotoka i infekcije novorođenčadi i pacijenata na odjelu intenzivne njege. Bakterija *Staphylococcus aureus* dio je naše kožne flore i također je čest uzročnik infekcija, kako u zajednici tako i u zdravstvenim ustanovama. Osobe s infekcijom *Staphylococcus aureusom* (MRSA) otpornom na meticilin imaju 64 % veću vjerojatnost da će umrijeti nego osobe s infekcijama osjetljivim na lijekove. U 2019. novi AMR pokazatelj uključen je u okvir praćenja SDG-a (eng. *Sustainable Development Goals*). Taj pokazatelj prati učestalost infekcija krvotoka dvama specifičnim patogenima rezistentnima na lijekove: *Staphylococcus aureus* otporan na meticilin i *E. coli* otporna na cefalosporine treće generacije (3GC). U 2019. 25 zemalja, teritorija i područja dostavilo je GLASS-u podatke o infekcijama krvotoka uzrokovanim MRSA-om, a 49 zemalja dostavilo je podatke o infekcijama krvotoka uzrokovanim *E. coli*. Iako podatci još uvijek nisu nacionalno reprezentativni, srednja stopa uočena za *S. aureus* otpornu na meticilin iznosila je 12,11 % (IQR 6,4 – 26,4), a za *E. coli* rezistentnu na cefalosporine treće generacije iznosila je 36,0 % (IQR 15,2 – 63,0). Na slici 1 prikazan je predviđen broj smrti kao posljedica antimikrobne rezistencije na antibiotike. Shodno navedenom, znanstvenici ispituju različite načine sprječavanja nastanka infekcija, primjerice ugradnjom metala u materijale.

Infekcije povezane s medicinskim uređajima/priborom kao što su kateteri, zubi implantati, ortopedija i zavoji za rane mogu se znatno smanjiti primjenom jednostavne tehnike, prema novom istraživanju. Znanstvenici sa Sveučilišta Aston pronašli su način znatnog povećanja antimikrobnih svojstava materijala koji se upotrebljava u mnogim medicinskim uređajima i kliničkim površinama: bioaktivno staklo. Tim sa Sveučilišta u Astonu razvio je bioaktivno staklo koje uništava bakterije, a sadrži metalne okside cinka, kobalta ili bakra. Njihovo najnovije istraživanje temeljilo se na ispitivanju učinkovitosti uništavanja bakterija kombinacijom

Deaths attributable to AMR every year by 2050



Slika 1 – Predviđen broj smrti kao posljedica antimikrobne rezistencije na antibiotike



Slika 2 – Određivanje atimikrobne aktivnosti disk-difuzijskom metodom

parova metalnih oksida u materijalu. Otkrili su da su neke kombinacije više od 100 puta bolje uništavale bakterije od upotrebe pojedinačnih oksida.

Bioaktivno staklo izrađeno je od kemikalija visoke čistoće koje su dizajnirane da potaknu specifičnu biološku aktivnost, ali vrsta koja se trenutno klinički upotrebljava – često kao punilo za kosti – ne sadrži antimikrobne tvari. Istraživanje Sveučilišta Aston pokazalo je da kombinacije metalnih oksida mogu poboljšati antimikrobna svojstva bioaktivnog stakla i znanstvenici vjeruju da bi se taj pristup mogao primijeniti na druge materijale za kliničku upotrebu.

Profesor Richard Martin, koji je vodio istraživanje na Sveučilištu Aston *Engineering for Health Research Group*, rekao je da se “an-

tibiotski lijekovi upotrebljavaju u kombinaciji od 1950-ih, jer dva antimikrobna lijeka mogu proširiti spektar pokrivenosti ciljajući na različite bakterijske vrste u isto vrijeme. Naše istraživanje je prvo koje pokazuje da se taj kombinirani pristup može primijeniti i na materijalima.”

Profesor Martin i njegovi kolege dr. Tony Worthington i Farah Raja napravili su bioaktivno staklo s malim količinama kobalta, bakra ili cinka i kombinacijama dvaju od triju oksida. Zatim su ih samljeli u prah koji su sterilizirali, prije nego što su ga dodali u kolonije *E. coli*, *S. aureus* i gljive *Candida albicans*. Usporedili su učinke standardnog stakla i stakla s metalnim oksidima ili kombinacijama metalnih oksida, mjereći stope uništavanja bakterija i gljiva tijekom 24 sata. Sva stakla obložena metalnim oksidom – kako pojedinačnim tako i kombiniranim – imala su bolje rezultate od samog stakla. Najjače djelovanje na bakterije imao je bakar u kombinaciji s kobaltom ili cinkom, a zatim kombinacija kobalta i cinka. Obje kombinacije bakra bile su preko sto puta bolje od pojedinačnih oksida u uništavanju *E. coli*, dok su bakar i cink bili slično učinkoviti protiv *S. aureus*. Najjače djelovanje na gljivu imala je kombinacija kobalta i cinka.

Profesor Martin je rekao da je “bilo uzbudljivo izvoditi eksperimente i pronaći nešto što je znatno bolje u zaustavljanju infekcije na svojim stazama i što bi potencijalno moglo smanjiti broj propisanih antibiotskih tretmana. Vjerujemo da kombiniranje antimikrobnih metalnih oksida ima značajan potencijal za brojne primjene uključujući implantate, bolničke površine i obloge za zacjeljivanje rana.” Dr. Worthington je dodao da su “pokazali da dopiranjem površina s tim kombiniranim antimikrobnim metalima, uključujući bakar, cink i kobalt, mogu smanjiti prianjanje i kolonizaciju bakterija na površine ili uređaje koji se upotrebljavaju u kliničkoj praksi. Upotreba antimikrobnih metala potencijalno je korak u budućnost, s obzirom na to da je otkriće novih antibiotika trenutno ograničeno. Pozivamo proizvođače da istraže može li se naš novi pristup primijeniti za njihove biomedicinske materijale.”

Izvori: <https://www.who.int>
<https://phys.org>



Nenad Raos

mala škola pisanja

(za znanstvenike i popularizatore)

Knjiga koja treba svakome –
knjiga koja treba svima.

Cijena knjige je 100,00 kn (PDV uključen).

Naručite telefonom (095/9060-959) ili
elektroničkom poštom (hdk@hdk.hr)

Studenti ostvaruju 50 % popusta uz predočenje X-ice,
a članovi Društva 20 %.