

UTICAJ ZAGAĐENJA ZRAKA NA ZDRAVLJE

*Mr.sci.dr. Jusuf Mehić
Spec.interne medicine
Bronholog*

Tešanj, 17.01.2014. godine

➤ WHO

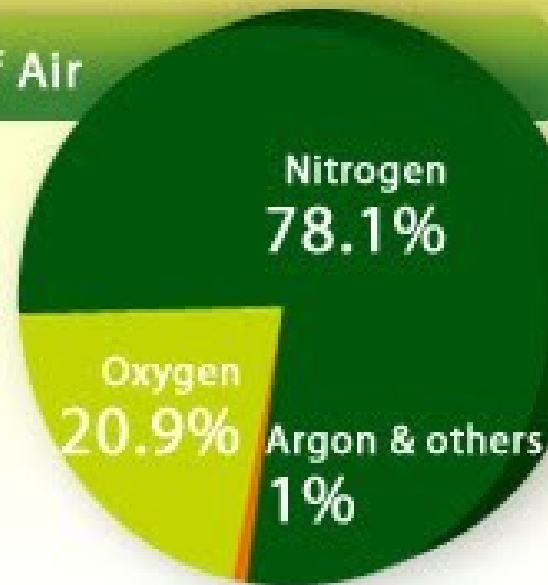
- Prisustvo određenih zagađivača u koncentracijama koje su štetne u prvom redu za čovjeka, a zatim za njegovu okolinu.
- Svaka promjena u fizičkom, hemijskom, biološkom ili radiološkom sastavu vazduha koja po svom kvalitetu i/ili kvantitetu prevazilazi fiziološke adaptacione sposobnosti čovjeka i životne sredine u cjelini

SASTAV VAZDUHA

Composition of Air

The natural composition of air is composed of:

- nitrogen (78.1%)
- oxygen (20.9%)
- argon (0.9%) and other components (0.1%) including carbon dioxide, neon, helium, methane and very small amounts of other gases.



Air often carries water droplets, ice crystals and dust, but they are not considered part of the composition of the air.

OBLICI ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

- + **Gas** – supstance koje su na normalnoj temperaturi u gasovitom stanju
- + **Pare** – gasni oblik tečnosti vezan za tečnu fazu
- + **Aerosoli** – čestice ili sitne kapljice dispergovane u vazduhu (čvrsti ili tečni). Veličina varira od nekoliko nm do nekoliko desetina ($1-10\ \mu\text{m}$).
- + **Dim** – aerosol koji nastaje sagorevanjem organskih materija (dijametra $<1\ \mu\text{m}$)
- + **Magle** – tečni aerosoli nastali kondenzacijom vodene pare oko jezgra
- + **Smog** – kombinacija magle i dima

PODJELA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJIA (PREMA UČESTALOSTI JAVLJANJA U AMOSFERI)

➤ Osnovne

- Čađ
- Ugljovodonici
- Suspendovane čestice
- Taložne materije,
- Sumpor dioksid,
- Ugljen dioksid
- Ugljen monoksid
- Azotovi oksidi

➤ Specifične

- Olovo,
- Živa,
- Kadmijum,
- Berilijum
- Benzen
- Hlor,
- Amonijak
- Stiren



MDK – maksimalno dozvoljena koncentracija

Onaj stepen zagađenosti radne atmosfere pojedinim gasovima, parama, maglom, dimovima i prašinom određen standardnim hemijskim metodama i opremom koji ne bi mogao da prouzrokuje oštećenje zdravlja pri svakodnevnom osmočasovnom radu koji se odvija pri normalnim mikroklimatskim uslovima

Zagađen vazduh – vazduh u kome ima štetnih materija iznad MDK

GVI - Granična vrednost imisije

Najviši dozvoljeni nivoi koncentracije zagađujućih materija u vazduhu životne sredine

IZVORI

➤ Prirodni

- Vulkanske aktivnosti
(sumpor kao H_2S , SO_2 , sulfati, hlor, ugljen dioksid, pepeo)
- Biološka raspadanja ($\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{SO}_2$)
- Materije biološkog porekla
(spore, polen, virusi, bakterije)
- Šumski požari (čađ, ugljen monoksid, smole, katran)
- Prašina pustinjskih oblasti
- Morska maglica (CO_2 , CO , H_2S)
- Radioaktivnim raspadom u kori Zemlje nastaje gas radon

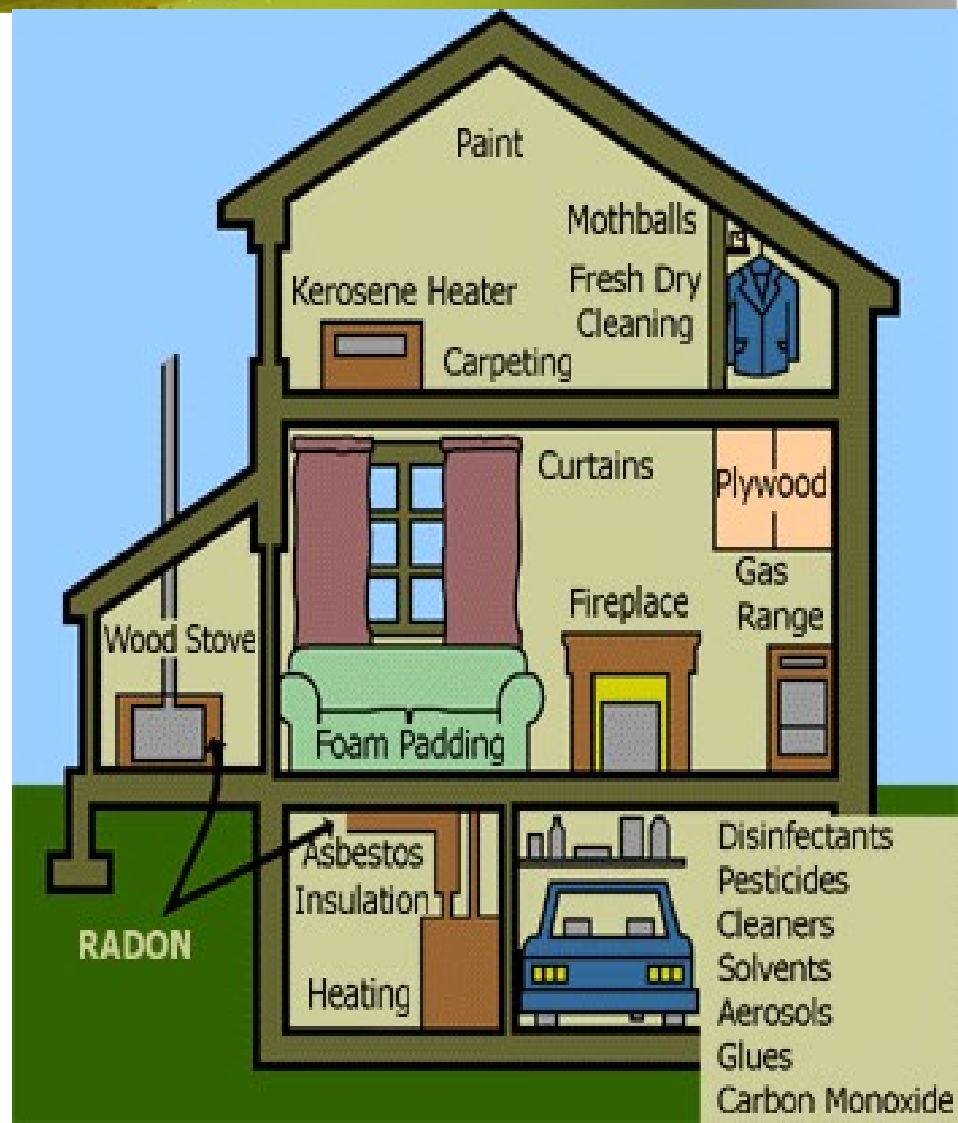
VJEŠTAČKI

➤ Stacionarni

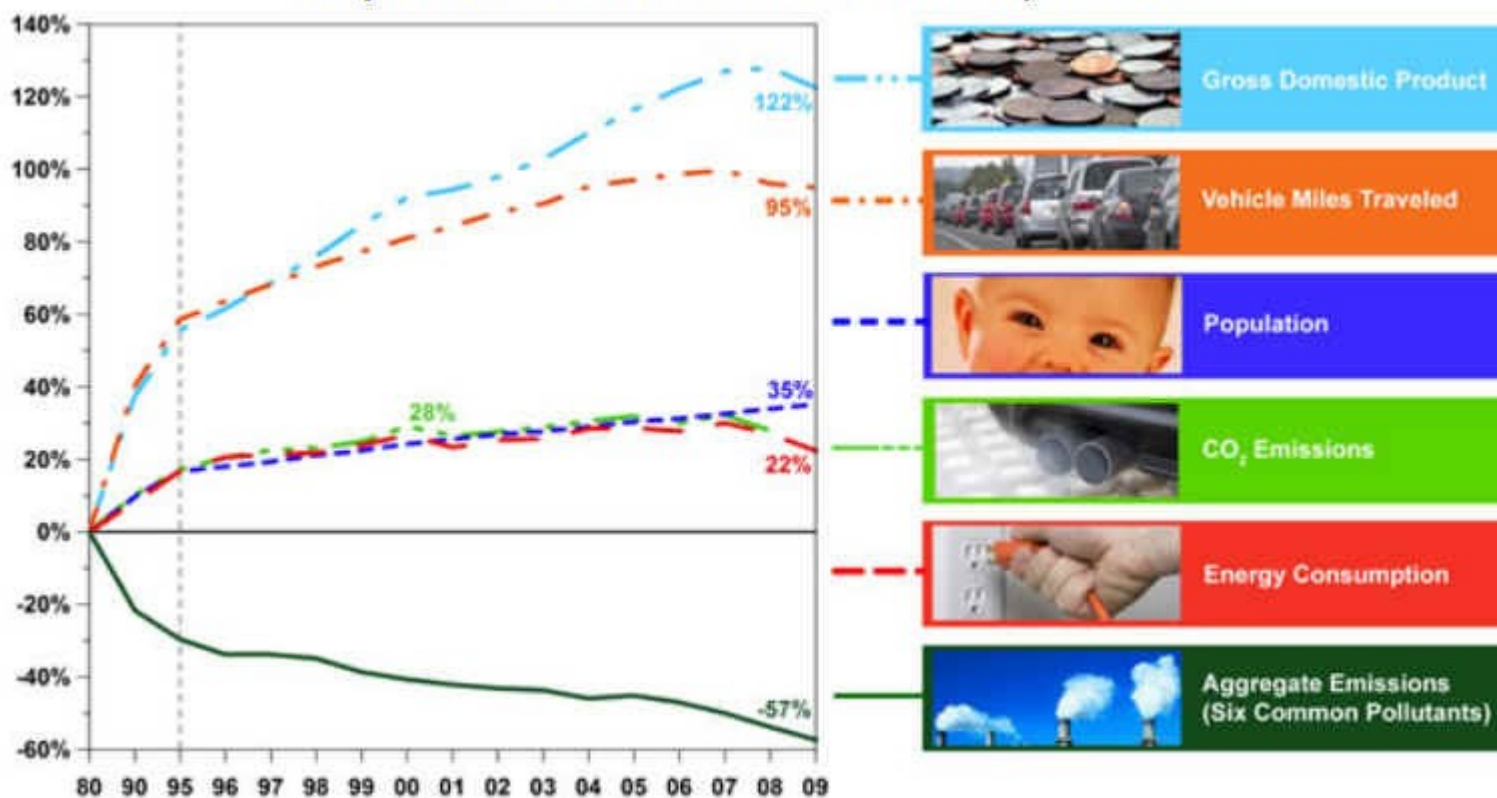
- termoelektrane,
- toplane,
- kućna ložišta,
- industrijski procesi,
- rafinerije nafte,
- deponije čvrstog otpada

➤ Mobilni

- drumski
- železnički
- vazdušni



Comparison of Growth Areas and Emissions, 1980-2009



EFEKTI ZAGAĐENJA NA ATMOSFERU

➤ Lokalni efekti na klimu

- Povećanje T° iznad gradova (dnevne razlike $5-10^{\circ}\text{C}$, srednje godišnje $0,5-1,3^{\circ}\text{C}$)
- Smanjenje relativne vlažnosti (2-8%)
- Smanjenje sunčevog zračenja koje dopire do tla (15-20%)
- Smanjenje vidljivosti
- Povećanje oblačnosti (čestice prašine kao kondenzacioni centri za vlagu)
- Kisele kiše (prirodne padavine pH 5,6 - u gradovima pH 3-5).

➤ Globalni

- “Greenhouse” efekat – zagrevanje troposfere
- Smanjenje nivoa ozona u stratosferi
- Globalno zgrevanje atmosfere

AZOTNI OKSIDI (NO I NO₂)

Izvor

- Sagorevanje nafte, uglja, benzina (u automobilima i industriji)
- Dejstvo bakterija u zemljištu
- Šumski požari
- Vulkanske erupcije
- Munje

Efekat na okolinu

- Smanjuje vidljivost
- **NO₂ doprinosi nastajanju problema na kardiovaskularnom i respiratornom sistemu (bronhitis, emfizem)**
- **Smanjuje otpornost na infekcije**
- **Može olakšati metastazu kancera**
- NO₂ usporava rast biljaka
- Kisele kiše

ISPARLJIVA ORGANSKA JEDINJENJA (UGLJOVODONICI)

<i>Izvor</i>	<i>Efekat na okolinu</i>	<i>Napomene</i>
• Isparavanje rastvarača • Isparavanje goriva • Nepotpuno sagorevanje fosilnih goriva • Prirodno nastale komponente nalik terpentinima iz drveta	• Iritacija očiju • Iritacija respiratornog sistema • Neki su kancerogeni • Smanjenje vidljivosti	• Efekti isparljivih organskih jedinjenja zavise od vrste hemikalija • U uzorcima zagađene atmosfere detektovano je preko 600 različitih isparljivih organskih jedinjenja • Koncentracije će se verovatno povećavati u budućnosti

OZON (O₃)

<i>Izvor</i>	<i>Efekat na okolinu</i>	<i>Napomene</i>
• Nastaje fotolizom iz NO₂ • Može nastati upadom ozona iz stratosfere	• Bronhokonstrikcija • Kašalj i teško disanje • Iritacija respiratornog sistema • Iritacija očiju • Smanjenje prinosa letine • Zaostajanje u rastu biljaka • Oštećenje plastike i gume • Opor (oštar) miris	• Koncentracija od 0,1 ppm može smanjiti fotosintezu za 50% • Osobe sa astmom i respiratornim problemima su najosetljivije • Može se nagraditi samo u prisustvu sunčeve svjetlosti

PEROKSIACETIL NITRAT (PAN)

<i>Izvor</i>	<i>Efekat na okolinu</i>	<i>Napomene</i>
• Nastaje u reakciji NO₂ sa isparljivim organskim jedinjenjima (može i prirodno nastati u određenim situacijama)	• Iritacija očiju • Iritacija respiratornog sistema • Visokotoksičan za biljke • Oštećuje proteine	• Nije bio detekovan dok nije otkriven u smogu • Toksičniji za biljke od ozona

SUMPOR DIOKSID (SO₂)

<i>Izvor</i>	<i>Efekat na okolinu</i>	<i>Napomene</i>
• Sagorevanje uglja (1-14% S), mazuta (0,20% S) i nafte (0,05% S) • Topljenjem sulfidnih ruda • Biološkim razpadanjem (H₂S i merkaptani → SO₂) • Vulkanske aktivnosti • Morska maglica (metalni sulfati)	• SO₂ usporava rast biljaka (cveće i četinari) • 8-13 mg/m³ – oseća ga čulo mirisa • 20-30 mg/m³ – podnošljivo pri dužem delovanju • 50 mg/m³ – nadražaj na kašalj • 130-260 mg/m³ – podnošljivo 30-60 min • 1000-1300 mg/m³ – opasno i pri kratkorajnom izlaganju • Kisele kiše	• Reaguje sa vodom gradeći H₂SO₃ i H₂SO₄ • Organizam se može privići i na 4× veće koncentracije od inače podnošljivih granica • nadražajni kašalj, bronhitis, emfizem, opst. bolesti pluća

Ugljen dioksid (CO₂)

<i>Izvor</i>	<i>Efekat na okolinu</i>	<i>Napomene</i>
• Sagorijevanjem fosilnih goriva • Disanjem (500l dnevno) • Procesi vrenja i truljenja (vinarije) • Podzemni izvori, vulkani, mineralne vode • More je glavni regulator atmosferskog CO₂ (vode okeana 60× veće količine nego u atmosferi)	• Zelene biljke potrošači CO₂ • Reguliše respiraciju i pH vrednost krvi (udisanje vazduha sa 5% ubrzava ventilaciju 4×) • Mali toksikološki značaj (teži simptomi trovanja tek pri 20%, letalni ishod 35-40%) • "Efekat staklene bašte"	• Normalno 0,03% u atmosferi • Teži od vazduha (1,5×) • Procjena kvaliteta vazduha zatvorenih prostorija

Ugljen monoksid (CO)

<i>Izvor</i>	<i>Efekat na okolinu</i>	<i>Napomene</i>
• Nepotpunom sagorevanjem fosilnih goriva (90% svih antropogenih izvora) • Dim cigarete • Oksidacijom metana, izoprena, terpena • 60 % antropogeni izvori • Imisija 232×10^6 tona godišnje u svetu	• Vezivanje za hemoglobin • Vezivanje za mioglobin • Sprečavanje oslobađanja kiseonika iz pojedinih tkiva • > 50% karboksihemoglobi na izaziva smrt • Hronično trovanje (oštećenje CNS dugotrajnim izlaganjem)	• Lakši od vazduha (0,96) • Otrovnost • Zatvoreni prostori • Koncentracija na prometnim raskrsnicama • Koncentracija u izd. gasovima automobila 0,7 %, a u dimu ložišta 0,4 % • MDK = 55 mg/m³ radna sredina • MDK = 10 mg/m³ životna sredina







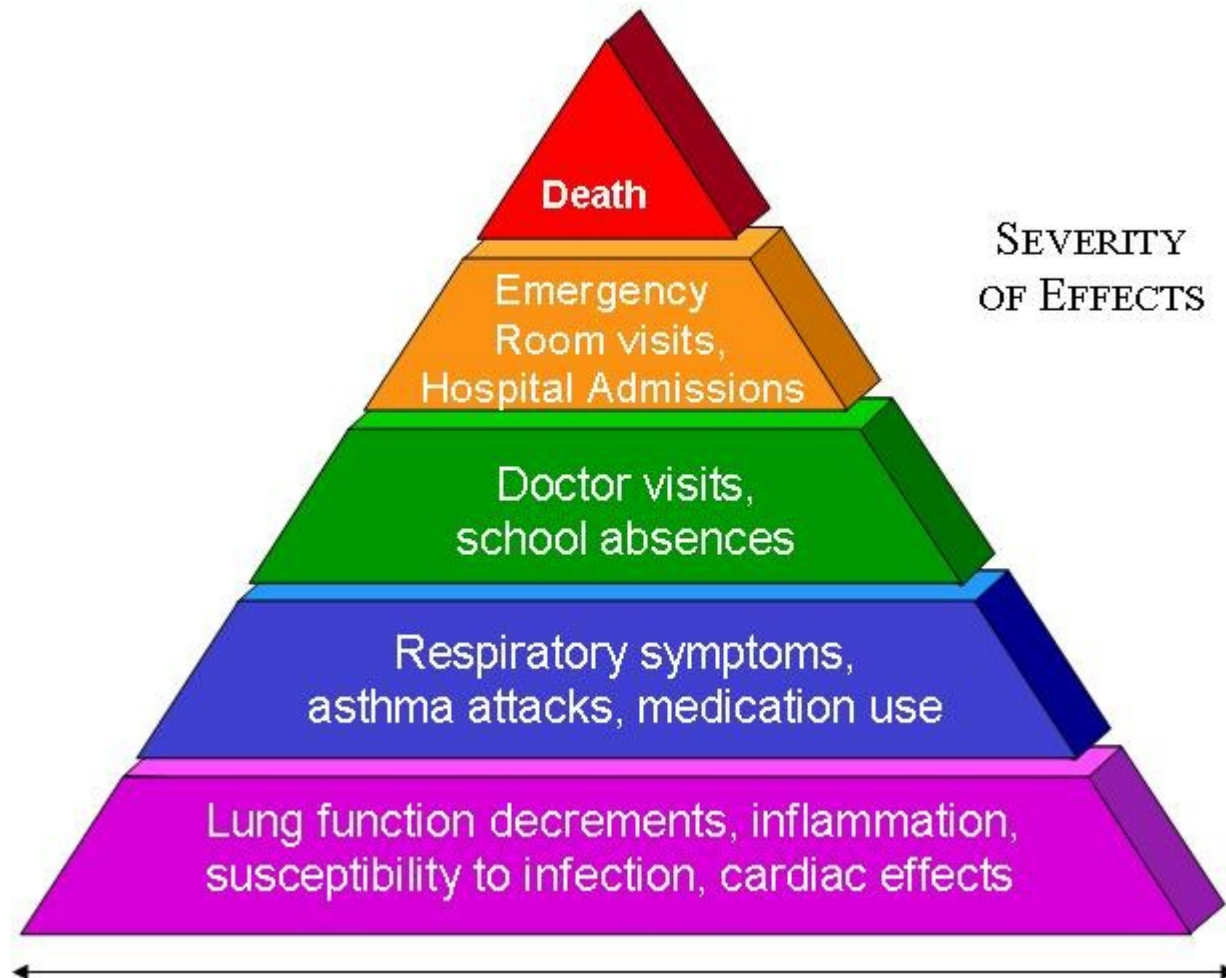
国贸桥





Beijing - Kina

Efekti na zdravlje



Efekti na zdravje

Akutni: astma, hiperaktivni dišajni putevi, respiratorne infekcije (O_3 , SO_2 , NO_x) suspendovane čestice, sulfatne čestice)

Hronični: hronična obstruktivna bolezen pljuč, bronhitis, emfizem, bronhiolitis, ubrzano staranje pljuč (pušenje, SO_2 , NO_2 , O_3)

Rak pljuč: duvanski dim, benzo-a-piren, kadmijum, arsen, dioksin

Ne-respiratorni efekti aerozagađenja: Pb, Benzen, CO_2



Efekti na respiratorni sistem

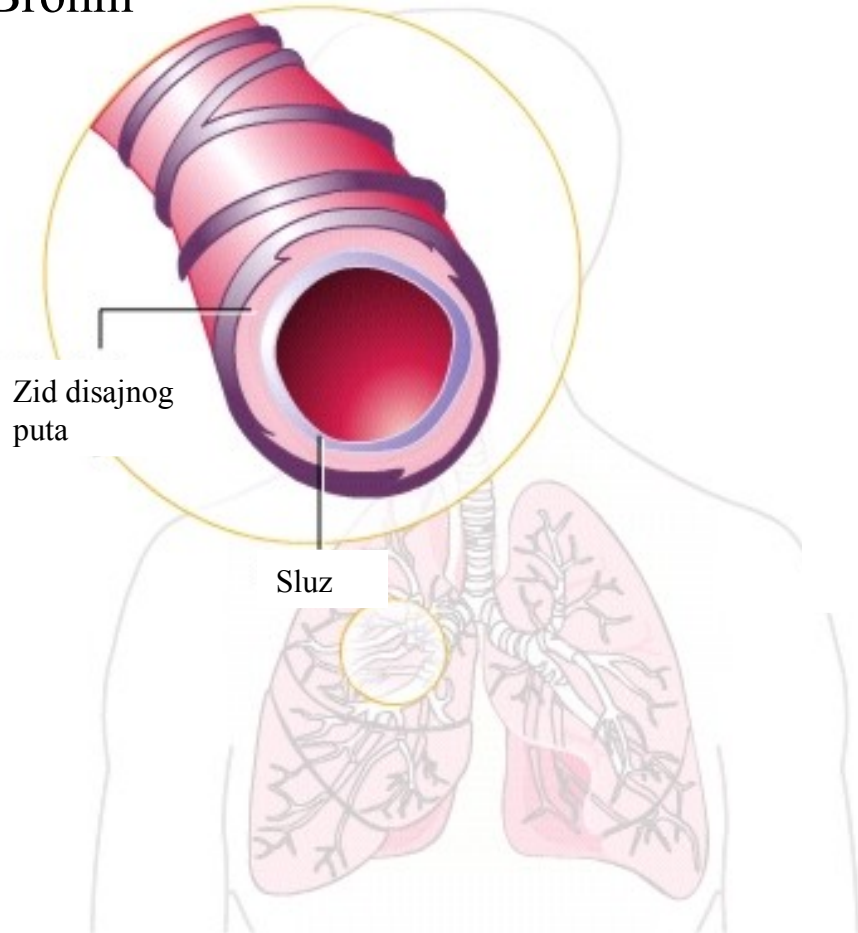
- Dolazi do akutnih ili hroničnih upalnih bolesti disajnih puteva
- Upala obično je udružena sa pojačanom reakcijom disajnih puteva na različite podražaje, što se manifestuje ograničenjem protoka vazduha (opstrukcijom) i problemima sa disanjem

Koje su manifestacije?

- Otežano disanje
- Napadi gušenja
- Zviždanje u grudima
- Tjeskoba u grudima
- Suhi kašalj, naročito noću i u rano jutro

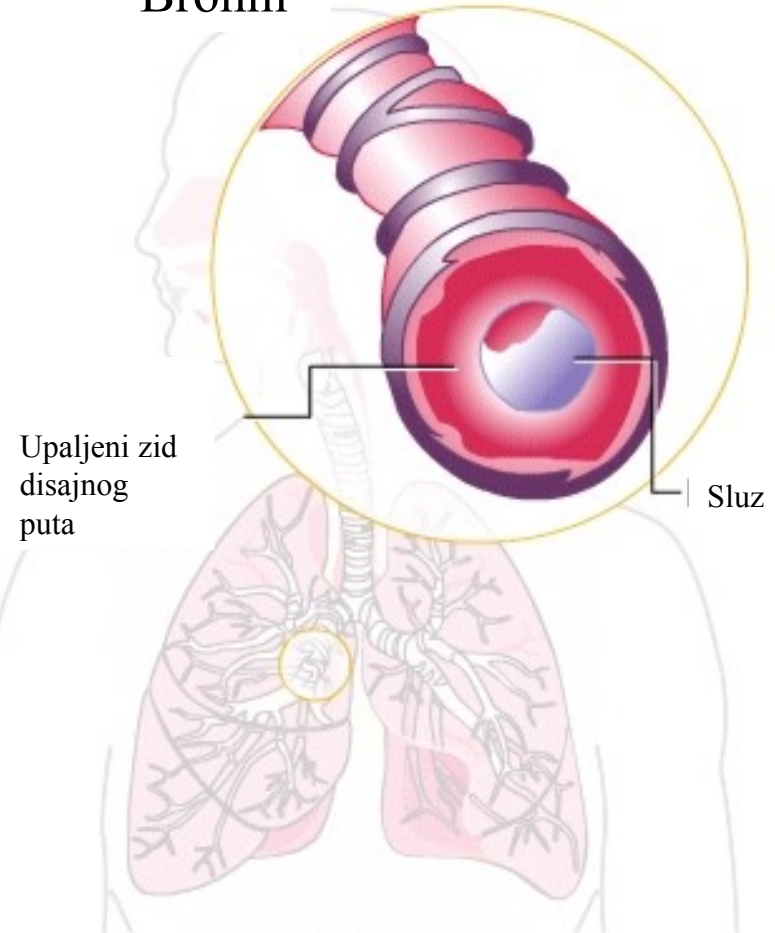
Pluća i bronhijalno stablo

Bronhi



Bez upale

Bronhi

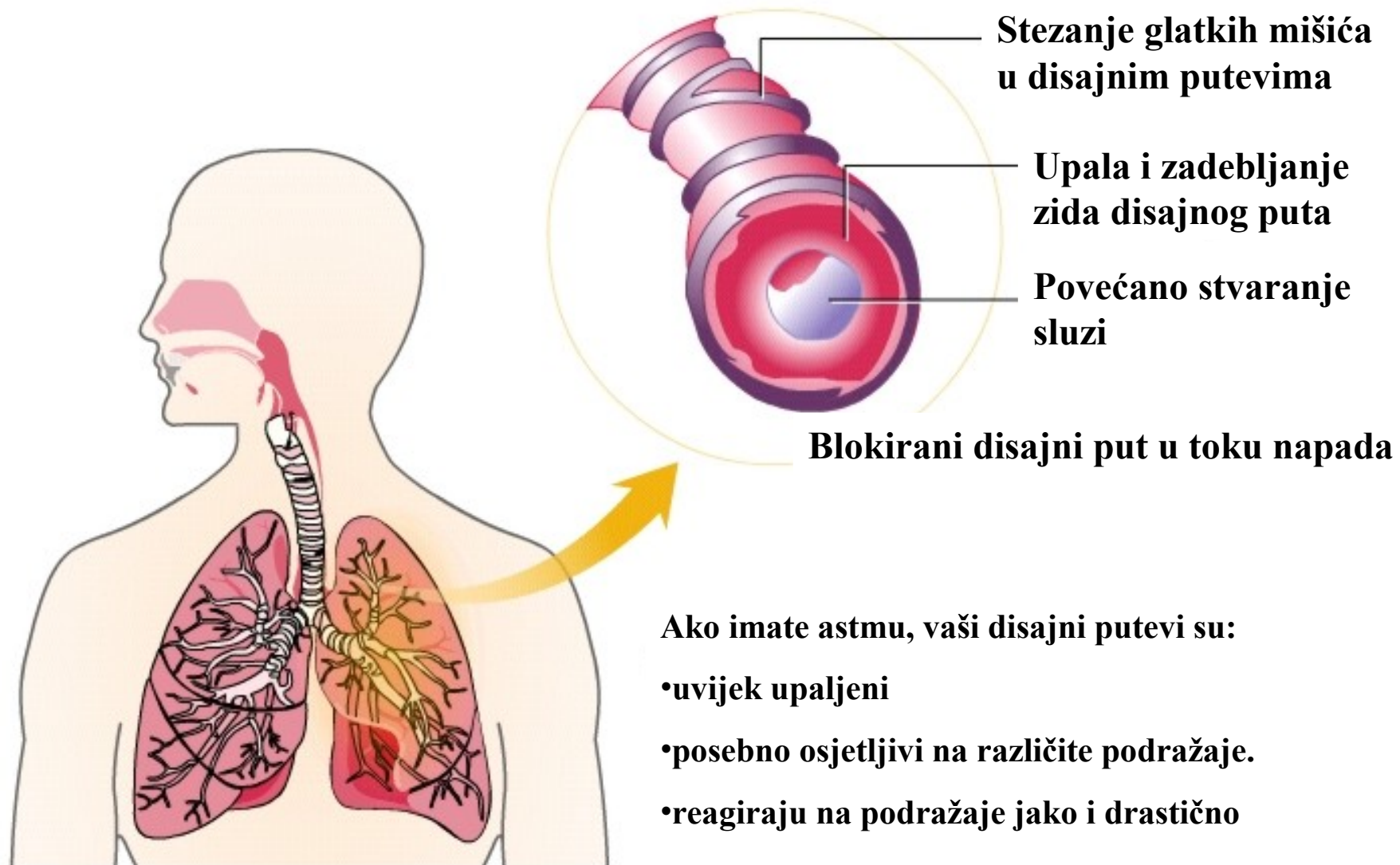


Upala

Karakteristike i simptomi

- Simptomi se ponavljaju u epizodama
- Simptomi su promjenljivi
- Ograničenje protoka vazduha je obično reverzibilnog karaktera
- Akutni teški napadi mogu biti smrtonosni

Primjer: napad astme



Postavljanje dijagnoze

- U istoriji bolesti epizodični simptomi (kašalj, otežano disanje, zviždanje...)
- Pregled pluća – slušalicama
- **Spirometrijsko** ispitivanje funkcije pluća
– nalaz opstrukcije – mjerenje FEV_1
ili **mjeračom vršnog protoka** – mjerenje PEF
- Ispitivanje kožne senzibilizacije na inhalacione alergene – alergotestovi
- Određivanje ukupnog i specifičnog IgE (RIST i RAST)



Faktori rizika

- **FAKTORI DOMAĆINA**
 - Sklonost osobe da oboli od bolesti dišnih puteva usljed aerozagađenja
- **FAKTORI OKOLINE**
 - Faktori koji utiču da kod osobe kod koje postoji sklonost (predispozicija) dođe do pojave ili pogoršanja bolesti



Faktori domaćina

- **Nasljedna sklonost**
- **Atopijska konstitucija**
- **Povećana podražljivost disajnih puteva**
- **Pol**
- **Rasa**



Faktori okoline

- INFEKCIJE DISAJNIH PUTEVA
- **AEROZAGAĐENJE**
 - Otvoreni prostor
 - Zatvoreni prostor (stan)
- SOCIJALNO EKONOMSKI STATUS
- DIJETA I LIJEKOVI
- GOJAZNOST

RAK PLUĆA

Rak pluća predstavlja nastanak i nekontrolisano umnožavanje slabo diferenciranih i nediferenciranih ćelija tkiva pluća, koje imaju sposobnost lokalnog i udaljenog širenja /Ruffini i sar., 2009; Knopf, 2005/

1 200 000 novih slučajeva u svijetu godišnje, umire oko 1 milion bolesnika. Petogodišnje preživljavanje 12% /Chambers i sar. 2012/



EPIDEMIOLOGIJA

Stopa KP bi mogla porasti do 50% sa oko 15 miliona novih slučajeva u 2020.g. prema World Cancer Report.

Zalaganjima zdravstvenih službi i vlada ovo bi se moglo smanjiti za oko 1/3.

/ IARC, part of the World Health Organization/

17-28 % globalne smrti od karcinoma nastaje zbog KP

/Alves i sar., 2009/

Ima veći mortalitet u odnosu na karcinom dojke, prostate, debelog crijeva i gušterače zajedno /Mong i sar 2011/

Cancer by the Numbers

LC is the most common cancer worldwide, accounting for 1.2 million new cases annually;
followed by cancer of the **breast**, just over 1 million cases;
colorectal, 940,000;
stomach, 870,000;
liver, 560,000;
cervical, 470,000;
esophageal, 410,000;
head and neck, 390,000;
bladder, 330,000;
malignant non-Hodgkin lymphomas, 290,000;
leukemia, 250,000;
prostate and testicular, 250,000;
pancreatic, 216,000;
ovarian, 190,000;
kidney, 190,000;
endometrial, 188,000;
nervous system, 175,000;
melanoma, 133,000;
thyroid, 123,000;
pharynx, 65,000;
and Hodgkin disease, 62,000 cases.

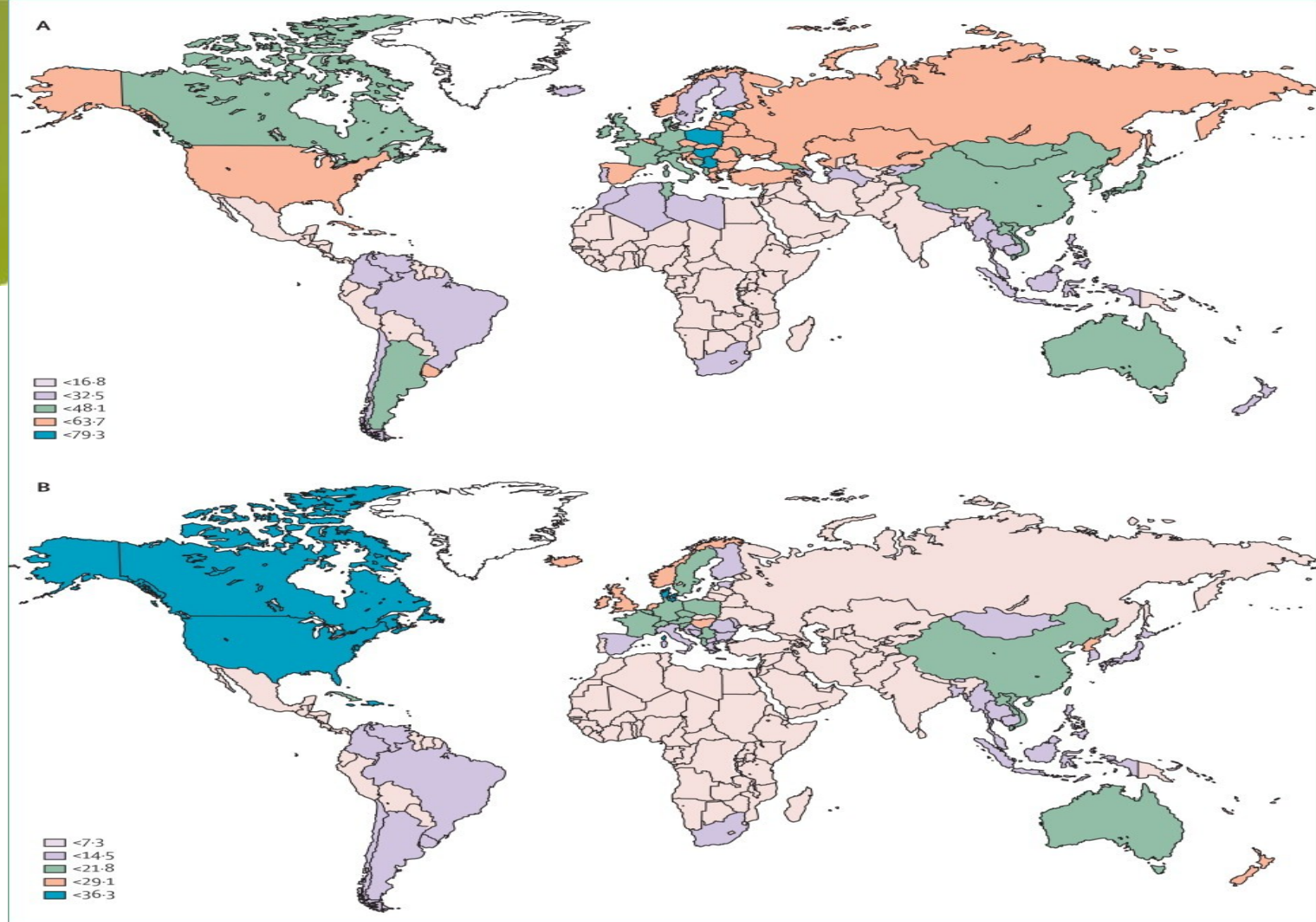
The three leading cancer killers are different than the three most common forms, with
LC responsible for 17.8 per cent of all cancer deaths,
stomach, 10.4 per cent and
liver, 8.8 per cent.

EPIDEMIOLOGIJA

**U SAD KP je bio na 2.mjestu u 2009. god. kod muškaraca (nakon raka prostate) i kod žena (nakon raka dojke), a po smrtnosti od malignih bolesti na 1.mjestu u oba spola (u muškaraca 30 %, kod žena 26 %)
/Mong i sar. 2011/**

**Srednja životna dob u kojoj se dijagnosticira je oko 60,3 godina. Muškarci obolijevaju ranije u odnosu na žene
/Liam i sar., 2006, Wisnivesky J. and E. Holm. 2007/**

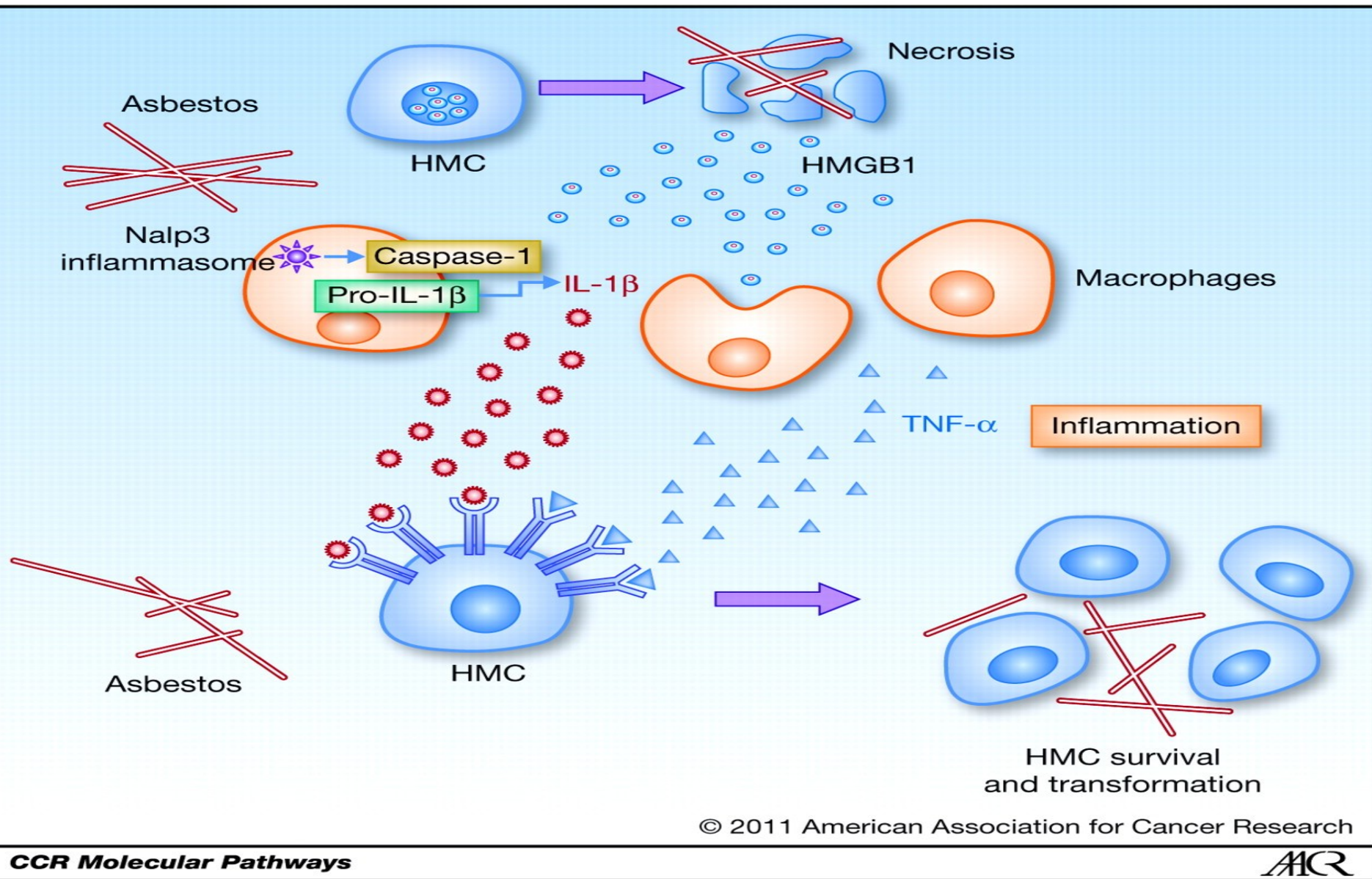
U starijoj dobnoj skupini, kod oba pola se bilježi porast u incidenci, više kod muškaraca /Alberg i Samet., 2009/



**Industrijske zemlje sa sa najvišim stopama karcinoma su:
SAD, Italija, Australija, Njemačka, Holandija, Kanada i
Francuska.**

/Kompletna lista zemalja na: <http://www-dep.iarc.fr/>

- **Duhanski dim - preko 4000 kancerogenih hemijskih spojeva (nitrozamini, policikličkih aromatski ugljikovodici, ugljični monoksid –CO i dr.).**
- **Katran - prisutan je u dimu cigarete /Moolgavkar i sar. 21012, Staaf i sar 2012/**
- **Aerozagadenje, radijacija i industrijske hemikalije (radon, arsen, nikl, hrom, azbest i dr.) povećavaju rizik od KP.**
- **Zatim određene bolesti pluća (TBC,HOPB), AIDS, te nutritivni i genetski faktori /Alberg i Samet., 2009/**
- **Sam azbest povećava rizik od KP 4 puta uz rizik od mezotelioma pleure.**
- **Kombinacija azbesta i pušenja povećava rizik 90 puta.**



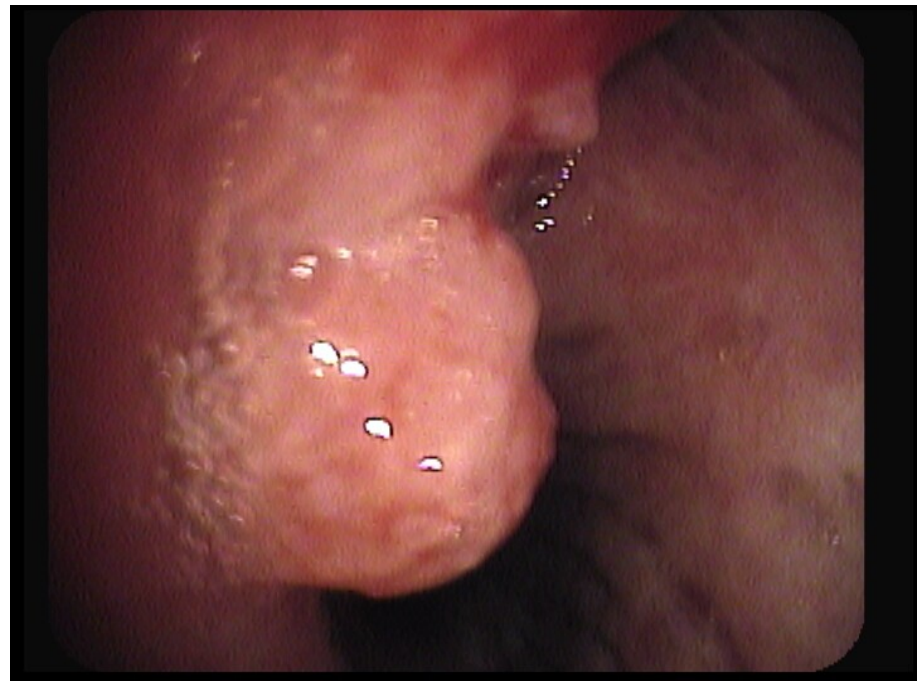
Mehanizam karcinogeze u azbestozi (slika preuzeta sa: <http://clincancerres.aacrjournals.org/content/18/3/598/F1.expansion.html>)

Planocelularni karcinom čini oko 20-35% svih KP.

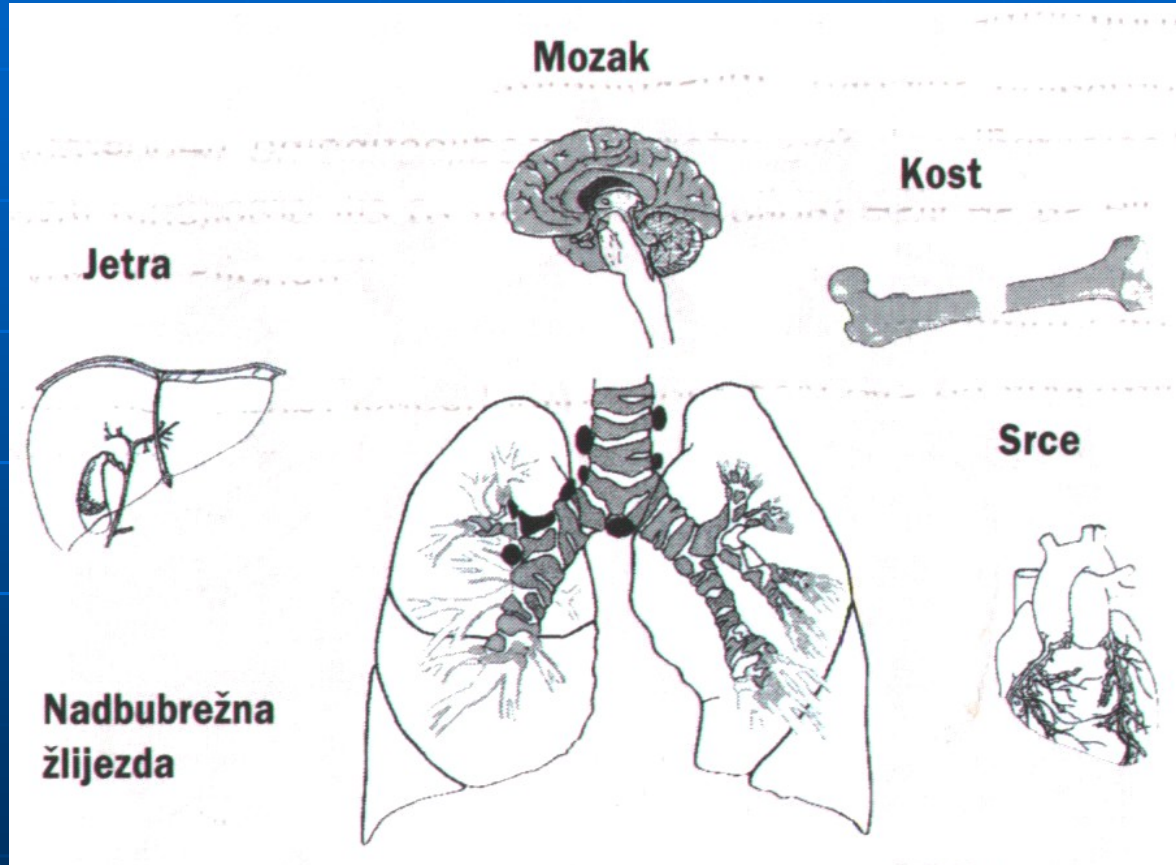
Razvija se iz skvamoznih stanica epitela. Oko 2/3 se nađe u centralnim dijelovima pluća.

Relativno sporo raste i kasno daju metastaze.

/Shields, 2000/



LUNG CANCER

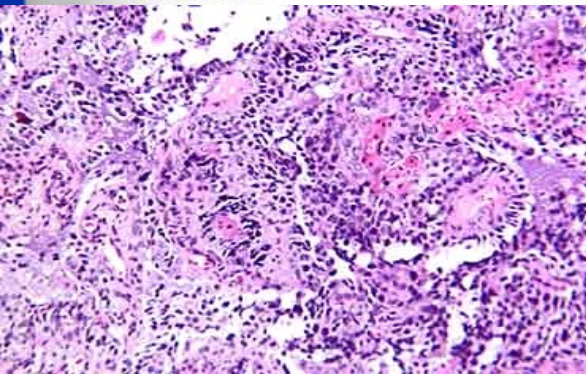
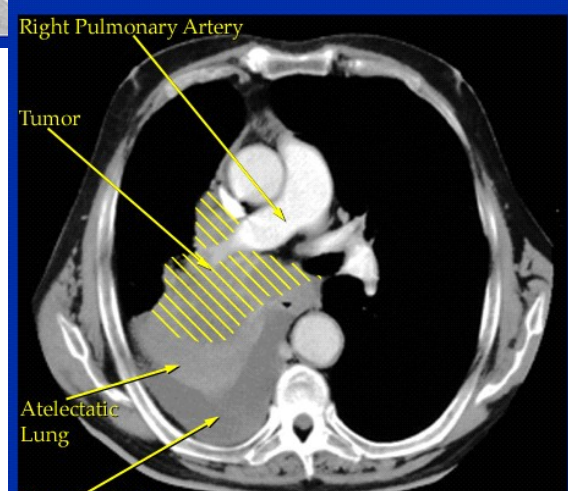
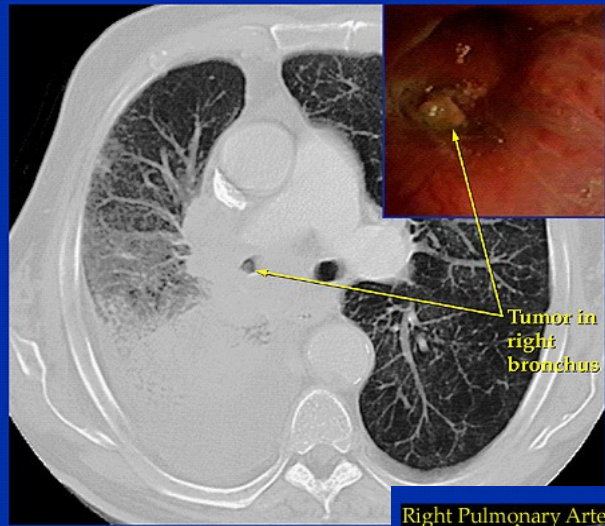
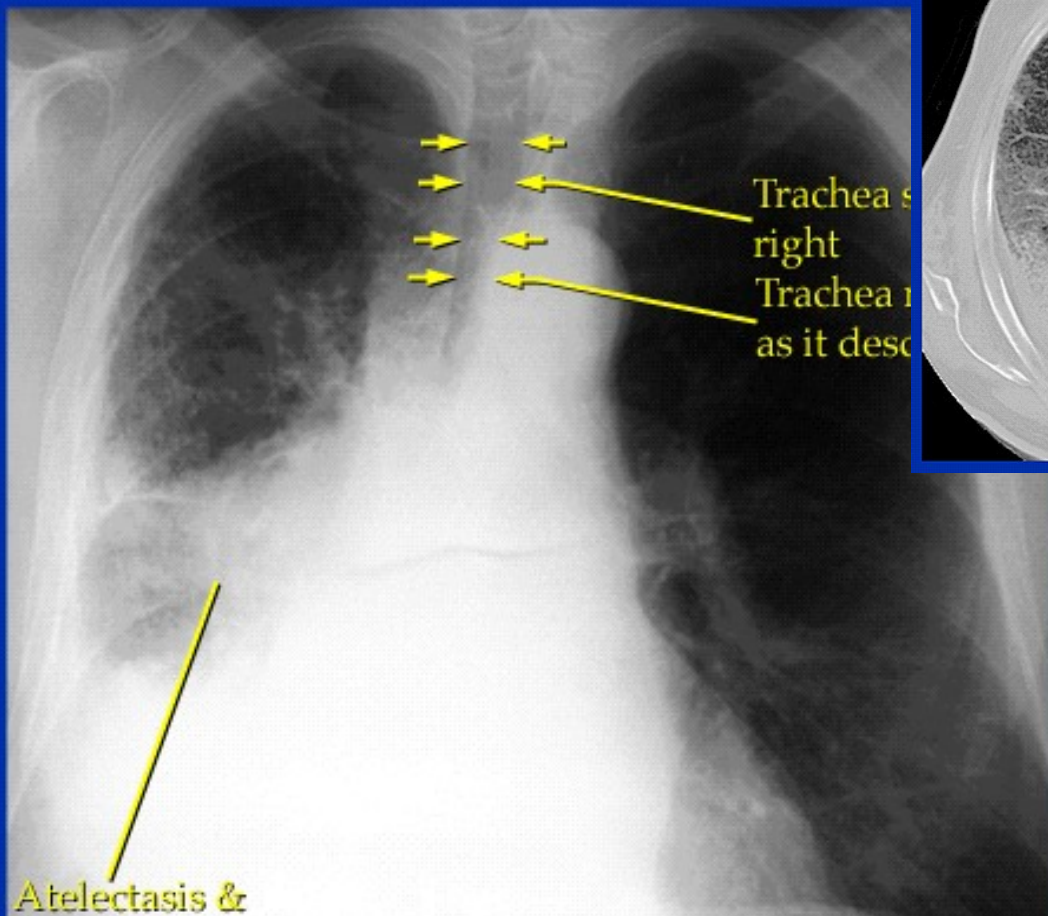


ZNACI I SIMPTOMI KP

- Anamneza i status na prvom mjestu...
- Kašalj,
- Promjena karaktera i intenziteta već postojećeg kašlja,
- Hemoptizije i hemoptoe,
- Pneumonia,
- Bolovi u grudima ili ramenima,
- Promuklost,
- Gubitak apetita,
- Gubitak težine,
- Otok vrata ili lica,
- Glavobolja ili bolovi u kostima.

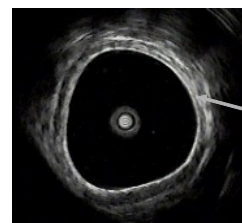
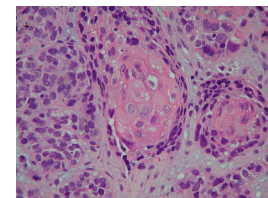
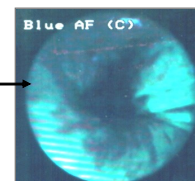
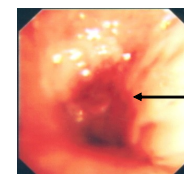
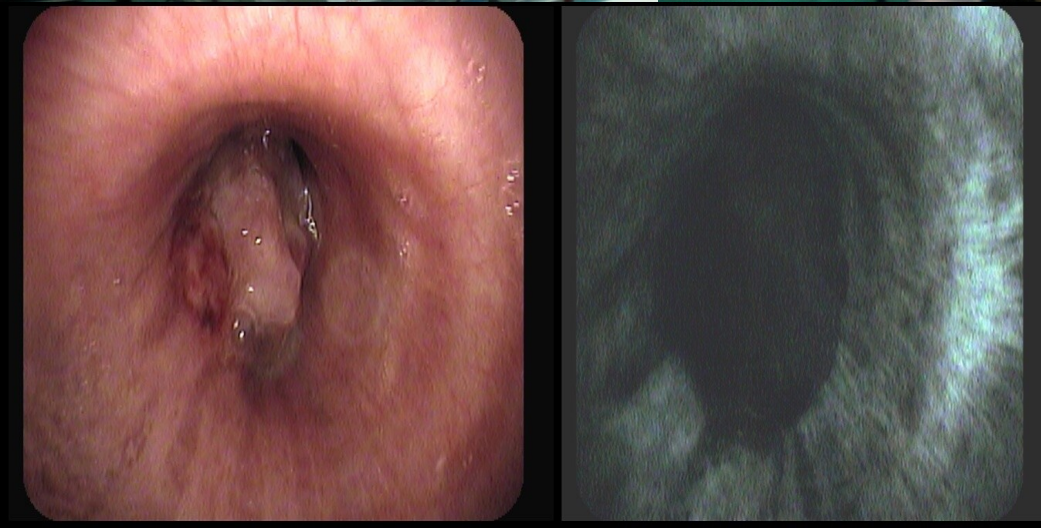
/CA Cancer J Clin 2003; 53:5-26/



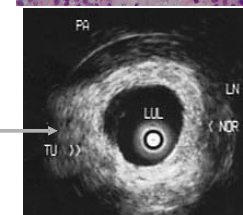




AFB + EBUS



Infiltration of
tracheo-
bronchial wall



An aerial photograph of a vast, green, hilly landscape. The terrain is covered in dense vegetation, with varying shades of green indicating different types of plants or perhaps different elevations. The hills are rolling and interconnected, creating a complex pattern of ridges and valleys. In the background, the horizon is visible under a sky filled with soft, white clouds. The overall impression is one of a large, natural, and somewhat untamed environment.

STUDIJE I ISTRAŽIVANJA

Studije i istraživanja

- **Air pollution ups diabetes, hypertension risk in African-American women**

- **Incidence and Prevalence** - 4,500 diseases, data by country Easy to access, fully vetted
- **Exposure to nitrogen oxides in air causes increased risk of type 2 diabetes and hypertension in African-American women, a new study has revealed.** (*WASHINGTON, January 7, 2012.*)

Studije i istraživanja

- **Chinese child's lung cancer linked by doctors to air pollution**

An eight-year-old girl has become China's youngest lung cancer patient, with doctors blaming pollution as the direct cause of her illness.

A doctor at Jiangsu Cancer Hospital in Nanjing, Jie Fengdong, says the girl had been exposed to harmful particles and dust over a long period of time. (**AFP**, 6 November 2013.)

Studije i istraživanja

- **Major European study finds air pollution–lung cancer link**
- **Exposure to ambient air pollution is associated with an increased risk for lung cancer, particularly adenocarcinoma, a large European cohort study indicates.**
- *(By Joanna Lyford, Senior medwireNews Reporter, 30 July 2013.)*

Studije i istraživanja

- **Lung cancer, COPD cases to rise over next decades**
- **A new report issued from the European Respiratory Society (ERS) reveals that conditions of the lung cause 1 in 10 deaths in Europe, with mortality as a result of lung cancer and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) expected to rise in the future. (*European Respiratory Society - ERS*)**

HVALA NA PAŽNJI !

