

OSETNO POVEĆANJE BROJA I FREKVENCIJE
PRIMARNIH PLUĆNIH KARCINOMA
NA RUDARSKO-INDUSTRIJSKOM PODRUČJU
BORA

V. VASIĆ

Interno odeljenje Opšte bolnice, Bor

(Priljeno 12. IX 1964)

Analogno stranim statističkim podacima, data je statistička obrada bolesnika od primarnog plućnog karcinoma na rudarsko industrijskom području Bora za poslednjih deset godina. Uočen je rapidan porast broja primarnih plućnih karcinoma na području Bora i znatno jača frekvencija u odnosu na srez Zaječar kome pripada Bor, zatim u odnosu na SR Srbiju i konačno u odnosu na jugoslovenski prosek na 10.000 stanovnika. Ujedno su date karakteristike aerogene zagađenosti Bora, sa kojom hipotetično treba dovesti u vezu navedenu pojavu, i pledira se na merodavne da se ovom problemu priđe, jer to nalažu naučno istraživački interesi i interesi zaštite ljudi na radu.

Opšte je poznata činjenica iz svetskih zdravstvenih statistika da broj primarnih plućnih karcinoma iz dana u dan raste. Tome doprinosi bolja dijagnostika, bolja statistika i, prema usvojenom zapažanju, i sve veća industrijalizacija i civilizacija sveta (1). Aerogena zagađenja mnogobrojnim i raznovrsnim produktima sagorevanja nastalih u toku raznih tehnoloških procesa sve se više uzimaju kao etiološki ili favorizirajući činioci u etiopatogenezi plućnih karcinoma (8). Kako smo mi u posleratnom periodu napredovali u pogledu bolje dijagnostike, bolje statistike a naročito u pogledu industrijalizacije, to je sasvim razumljivo što počinjemo da se srećemo i sa povećanjem broja primarnih plućnih karcinoma. Izvesni naši gradovi sa svojom okolinom već se jasno kristališu kao industrijska područja i poznati su medicinskoj i širokoj javnosti sa svojom aerogenom zagađenošću i, sledstveno tome, i s određenom patologijom.

Bor je, u našoj zemlji, sa svojim rudnicima i industrijom tipično industrijsko-rudarsko područje gde je aerogena zagađenost zastupljena u najvećoj meri. Sledstveno tome i analogno svetskim statistikama, i ovde treba očekivati osetan porast broja primarnih plućnih karcinoma.

Ovaj rad upravo ima, u prvom redu, i taj cilj da našu medicinsku javnost upozna sa jednom takvom činjenicom koja je zapažena analizom i statističkom obradom bolesničkog materijala za poslednjih deset godina.

Sovjetski autori *A. I. Konstantinova* i *H. D. Čertova* (8) objavile su svoja zapažanja o porastu broja primarnih plućnih karcinoma u industrijskom gradu Ufi (Južni Ural) na osnovu vlastitih zapažanja i desetogodišnjih statističkih podataka. One su iznale tablicu (tablica 1) iz koje

Tablica 1.
Broj obolelih od primarnog raka pluća na 10.000 stanovnika u gradu (A) Ufi, SSSR i (B) Boru

Godina	A	B
1950	4	—
1951	3	—
1952	13	—
1953	5	1
1954	13	0
1955	14	0
1956	15	0
1957	21	1
1958	20	2
1959	43	1
1960	—	4
1961	—	10
1962	—	8

se jasno vidi da je broj primarnih plućnih karcinoma u industrijskom gradu UFA za 10 godina udesetostručen. Naime, u 1950. godini na 10.000 stanovnika registrovana su 4 slučaja primarnog plućnog karcinoma a nakon 10 godina, tj. 1959. godine na 10.000 stanovnika zabeležena su 43 slučaja. Ovo je jedna zapanjujuća cifra i svakako je za strahovanje ako ova stopa porasta bude i dalje napredovala. Analogno ovoj statistici, na osnovu istorija bolesti iz poslednjih deset godina i svog vlastitog zapažanja za poslednje dve godine, pokušaću da dam u najskromnijim crtama analizu kretanja broja primarnih plućnih karcinoma koji su registrovani, odnosno otkriveni i delimično lečeni na internom odeljenju opšte bolnice Bor i koji su kasnije verifikirani i potvrđeni u raznim institutima u Beogradu. Iz tablice 1 vidi se da je u periodu od 1953. do 1962. godine, tj. za 10 godina, usledio znatan porast broja primarnih plućnih karcinoma na području rudarsko-industrijskog basena Bor. Taj porast nije baš onakav kakav je u gradu Ufi, kako se to vidi iz iste tablice ali je više nego jasno da je stopa porasta iz godine u godinu sve veća. Na kraju desetogodišnjeg perioda, kod sovjetske statistike broj se udesetostručio a kod naše uosmostručio. Ova tablica i bez duljih analiza deluje zabrinjavajuće. Takođe je interesantno uporediti frekvenciju primarnih plućnih karcinoma s teritorija Bora s frekvencijom u ostalim

krajevima naše zemlje kao što je slučaj, recimo, sa srezom Zaječar, kome pripada i sam Bor, zatim sa NR Srbijom i najzad s jugoslovenskim prosekom, odnosno s jugoslovenskom frekvencijom. Srez Zaječar je u toku 1961. godine brojao 302.228 stanovnika (5). Te godine u srezu je registrovano 216 slučajeva s malignim oboljenjem. Ako se uzme da primarni plućni karcinom u celokupnom broju malignih oboljenja učestvuje sa 14% (takav je procenat u NR Hrvatskoj u 1959. god., 6) onda ispada da je u srezu Zaječar u 1961. god. bilo 30,2 slučaja primarnog plućnog karcinoma. Iz tablice 1 vidi se da je samo u Boru te godine registrovano 10 slučajeva. Znači na 20.000 stanovnika, koliko je Bor imao te godine, bilo je deset slučajeva a ostalih 20 slučajeva raspoređeno je na ostatak stanovništva sreza Zaječar, tj. na 282.228. Izračunato ispada da je u Boru primarni plućni karcinom 7,0 puta češći nego u ostalim mestima sreza Zaječar kome, kao što je već rečeno, pripada i sam Bor. Prema jednoj statistici iz ranijih godina (novije statistike nisu nam poznate) u NR Srbiji godišnje umire na 100.000 stanovnika 149 bolesnika od malignih oboljenja. Ako u Srbiji kao u Hrvatskoj primarni plućni karcinom učestvuje sa 14% onda ispada da na navedeni broj stanovnika u Srbiji umire godišnje 29,8 od primarnog plućnog karcinoma. Od toga 10 je bilo samo u Boru. Matematski se da dokazati da je u Boru frekvencija veća za 4 puta nego u ma kom drugom kraju Srbije. Donekle sličnu situaciju imamo i sa jugoslovenskim prosekom. Prema godišnjem izveštaju OUN iz 1957. godine (tablica 2) u Jugoslaviji umire godišnje 138

Tablica 2.

Smrtnost od raka u svetu prema izveštaju OUN iz 1957. god.

Država	Smrtnost na 100.000 stanovnika
SAD	146.5
Kanada	129
Urugvaj	149.5
Izrael	94.8
Japan	90.8
Austrija	241.3
Belgija	207.5
Engleska	207.6
Mađarska	151.2
Danska	196.2
Finska	146.4
Jugoslavija	138.2

lica od malignih oboljenja na 100.000 stanovnika (7). Istom računicom i istom pretpostavkom da primarni plućni karcinom učestvuje sa 14% ispada da je u Boru ovo oboljenje 4,4 puta češće nego u ma kom drugom kraju Jugoslavije. Ti su odnosi prikazani na tablici 3.

Tablica 3.

Procentualni odnos učestalosti pojave primarnog plućnog karcinoma u gradu Boru, srezu Zaječar, SR Srbiji i SFR Jugoslaviji

	%
Bor	1.00
Srez Zaječar	0.14
SR Srbija	0.25
SFR Jugoslavija	0.22

KOMENTAR

Sve ove činjenice, gledane kako s aspekta skoro geometrijskog porasta stope kroz niz ranijih godina, tako i s aspekta povećane frekvencije u odnosu na druge krajeve naše zemlje gledano kroz jednu godinu, jasno ilustruju povećanje broja i frekvencije primarnih plućnih karcinoma na rudarsko-industrijskom području Bora. Kod ovakvog stanja stvari, gde se iz godine u godinu zapaža porast stope u odnosu na sam Bor i gde se nedvosmisleno povećava frekvencija u odnosu na druge krajeve naše zemlje, problem primarnog plućnog karcinoma u okviru opšte patologije ovog područja dobija poseban značaj. Mora se, ipak, postaviti pitanje koji su to momenti koji uslovljavaju ili favoriziraju ovu pojavu? Nesumnjivo, etiopatogeneza malignih oboljenja još uvek je zagonetna. Mnogobrojne teorije ili, tačnije rečeno, hipoteze delimično ili jednostrano osvetljavaju problem. Ni jedna od njih ne može se generalisati za sva maligna oboljenja. Teorije o ulozi nasleđa (9), o ulozi endokrinih faktora, duvana, virusa, hroničnih zapaljenja i nadražaja (1, 10) imaju svoje pristalice i svoje protivnike. Čini se, najzad, da preovladava mišljenje da ni jedan od pobrojanih faktora nije dovoljan sam po sebi već je potreban niz drugih favorizirajućih i realizirajućih činilaca (8). Sve se više pojavljuju statistički podaci koji tvrdoglavo upućuju na zaključak da u te favorizirajuće i realizirajuće činioce treba ubrajati aerogenu zagađenost u velikim industrijskim područjima. Američki naučnik *Katz* (13) navodi: najčišći vazduh je na vrhu velikih planina i nad okeanom. Ako se ta čistoća uzme za jedinicu onda je zagađenje seoskog vazduha 10, malih gradova 35 velikih 150 puta veće nego nad okeanom. Da li je onda puka slučajnost što se približno u ovakvoj proporciji javlja primarni plućni karcinom u pomenutim naseljima!? Da li je, isto tako, slučajna činjenica da Bor koji je poznat po svojoj aerogenoj zagađenosti ima sedam puta više plućnih karcinoma nego Zaječar čija je aerogena zagađenost vrlo mala ili čak minimalna, a rastojanje između Bora i Zaječara iznosi 35 km!? Očigledno, uloga aerogene zagađenosti je nepobitna. Koje su to supstancije u nepreglednoj grupi aerogozagađivača

koje bi se najviše okrivile za nastajanje plućnog raka? Na to pitanje još uvek nije dat zadovoljavajući odgovor. Engleski autor *Doll* (14) sve te supstancije, bez obzira u kakvom se obliku nalazile, deli na tri grupe:

1. Sigurno kancerogene: radiaktivni elementi, nikal, hromati, azbest i policiklični ugljenovodoni.
2. Suspektno kancerogene: izopropilna ulja i berilijum.
3. Potencijalno kancerogene: arsen i oksidi gvožđa.

Svakako, lista kancerogenih supstancija nije iscrpljena ovom klasifikacijom. Njih je daleko više, s napretkom industrije i tehnologije, njihov će se broj neprestano povećavati. Opšte akademsko priznanje, pored drugih eksperimentalno dokazanih kancerogenih supstancija, dobio je i benzopiren (1, 2) koji se nalazi u ispušnim automobilskim gasovima. Povećanje broja primarnih plućnih karcinoma u velikim gradovima dovodi se u vezu s povećanom koncentracijom baš 3,4 benzopirena. Međutim, danas se zna da se benzopiren stvara i pri sagorevanju uglja, i to ga ima u većoj koncentraciji u dimu od uglja nego što je njegova koncentracija u ispušnim automobilskim gasovima. Bor, svakako, nema toliko motornih vozila da bi benzopiren u ispušnim automobilskim gasovima predstavljao opasnost za građane. No, Bor ima topionicu koja za obavljanje svog tehnološkog procesa utroši godišnje 420.000 tona nafte i 33.000 tona uglja. Ako se ovim brojkama doda još 23.000 tone uglja, koliko potroše za domaće potrebe građani Bora i druga preduzeca ovog grada, i količina nafte odnosno benzina, koliko potroše 420 motornih vozila u Boru, onda je više nego jasno da se u atmosferu Bora svakodnevno ubacuju velike količine benzopirena. Za žaljenje je da do danas niko nije pokušao da izmeri koncentraciju benzopirena u Borskoj atmosferi. Interesantno je kad se izračuna celokupna potrošnja nafte u Boru, naročito računajući potrošnju u topionici, ispada da bi tu količinu goriva potrošilo za godinu dana 11.660 vozila trošeći dnevno po 10 litara. To-liko broj vozila ne bi se mogao smestiti na teritoriji na kojoj se pruža naselje Bora. Najzad, Bor ima i druge specifičnosti. Kroz dimnjak topionice, pored gasova koji se stvaraju od gorivnog materijala, izlaze i gasovi koji se javljaju pri topljenju koncentrata rudačć. Rudačća je sledećeg hemijskog sastava:

SiO ₂	. . . . .	14,5 %
Al ₂ O ₃	. . . . .	5,8 %
Fe	. . . . .	26,5 %
Cu	. . . . .	17,9 %
CaO	. . . . .	0,87%
S	. . . . .	34,53%
Al	. . . . .	0,45%

Kroz dimnjak se dnevno u borsku atmosferu ubaci 4464 kg mikroelemenata u vidu čvrste prašine i 1.413.600 kubnih metara dima u kome ima 3,16% SO₂ i 16,33% Co₂. Svakako, u toj ogromnoj masi gasova na-

laze se i drugi gasovi koji sa tehnološke strane nis uinteressantni te je njihov procenat za sada nepoznat. Da bi tragedija bila još veća, čitavom ovom konglomeratu pridružuje se i prašina koja se stvara pri vađenju, transportu i mljevenju rude sa dnevnog kopa, koja je nešto drugojačijeg sastava nego što je rudača u koncentratu, tj. posle obavljene flotacije.

ZAKLJUČAK

U koju od napred navedenih grupa engleskog autora *Dolla* treba svrstati celokupnu ili pojedinu aerogenu borsku zagađenost stvar je za diskusiju i rešenje tog problema zahteva sistematsku, brižljivu, dugotrajnu i kontinuiranu studiju. Ostaje, ipak, činjenica da problem o kome je bilo reči postaje aktuelan kako sa gledišta naučno istraživačkog tako i sa gledišta zaštite ljudi na radu. Treba očekivati da nadležni pridu ovom problemu i sa jedne i sa druge strane.

LITERATURA

1. *Simić, S.*: Higijena, Vol. XI, Br. 2-3, str. 176-179, Beograd 1959.
2. *Šahović, K.*: Tumori, sv. III, str. 343, Med. knj. Beograd 1954.
3. *Božović, B.*: Primarni rak pluća, str. 11-17, Med. knj. Beograd 1951.
4. *Bošković, T.*: Tehnika br. 8, (1959).
5. *Tošić, M.*: Godišnji izveštaj Zavoda za zdravstvenu zaštitu sreza Zaječar, 1961.
6. *Špoljar, M., Kuljčar, Z.*: Liječnički vjesnik 10 (1959) 987.
7. *Vojno Sanitetski Pregled 11* (1959) 977.
8. *Konstantinova, A. I. i Čertova, H. D.*: Kliničeskaja Medicina 12 (1962) 101.
9. *Petrov, H. H., Martinov, R. P., Skvortcov, M. A., Skulms, K. A., Schenbauer*: Kliničeskaja Medicina 2 (1962) 36.
10. *Heifec, S. L.*: Kliničeskaja Medicina 6 (1962) 39.
11. *Rabuhin, A. E.*: Kliničeskaja Medicina 6 (1962) 31.
12. *Narzajev, Sisin, Jakovenko*: Osnovi komunalnoj higijeni Medgit, Moskva 1938.
13. *Katz*: Air Pollution, Handbook, Macgraw Book Company, New York 1956, 2-40.
14. *Doll, R.*: Advances in cancer research Vol. III, Academic Press, New York 1955, 1-37.

Summary

CONSIDERABLE INCREASE OF THE NUMBER AND INCIDENCE OF PRIMARY LUNG CANCER IN THE MINE-INDUSTRIAL AREA OF BOR

According to statistical data provided by foreign countries a statistical survey is given of patients suffering from lung cancer in the mine-industrial area of the town of Bor in the last ten years.

In comparison with the county of Zaječar to which Bor belongs, to the Republic of Serbia or to the Yugoslav average in 10.000 inhabitants in the Bor area rapid increase has been recorded in the number and incidence of primary lung cancer.

Characteristics of air pollution in Bor to which the above mentioned problem should be associated, have been presented. From the point of view of protection of workers attention has been drawn to the urgency of tackling the problem.

General Hospital, Bor

*Received for publication
July 31, 1961*