

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

RADOVI

KNJIGA LI

ODJELJENJE MEDICINSKIH NAUKA

Knjiga 18.

Urednik

PAVEL STERN,
redovni član Akademije nauka i umjetnosti
Bosne i Hercegovine



SARAJEVO
1974.

LADISLAV OŽEGOVIĆ*

AEROGENE PLIJESNI

(Primljeno na sjednici Odjeljenja medicinskih nauka 18. I 1973. god.)

I. ISTRAŽIVANJA FREKVENCIJE I DINAMIKE PLIJESNI ZRAKA U GRADU SARAJEVU I U DESET KOMUNA SR BiH**

Upotrebivši naziv »plijesni«, ne želim tim, nenaučnim imenom nazvati bilo kakvu kategoriju ili klasu gljiva, koja bi imala svoj ekvivalent u jednoj od klasifikacija eumycota. Jedina namjera je, da se odvoje one gljive, koje popularno nazivamo kvasnice i kvasovci, a koje direktno ne spadaju u materiju koju želim prikazati. Možda je ipak i ovaj, nenaučni, najbliži onome, što H e n r i c i podrazumijeva pod plijesni, tj. sva ona eumikota, koja posjeduju zračni i vegetativni micelij.

Sama problematika aerogenih gljiva koje posjeduju zračni i vegetativni micelij odavna se veže za niz oboljenja, od kojih neka imaju i veoma dobro poznati endemični, odnosno enzootski karakter. kao što je kokcidiodomikoza, histoplazmoza, sjevernoamerička blastomikoza. Za jedan dio tih *mikoza* je dokazana aerogena infekcija. S druge strane, postoji niz gljiva, plijesni, prisutnih u zraku maltene u cijelom svijetu, koje povremeno postaju opasne za zdravlje ljudi i životinja, kad otpor organizma, zbog bilo kojeg razloga oslabi: ni o tim, *oportunistima* iz reda plijesni neće biti govora, iako se i oni šire najčešće zrakom. Moje izlaganje se odnosi na one plijesni, koje se u svijetu i u nas navode kao moguće *uzročnike alergija*.

Bilo bi nemoguće pomisliti da je zrak oko nas sterilan, a način širenja plijesni zrakom vezan uz pojedina godišnja doba, klimatske uslove i geografska područja, predmet je sistematskih istraživanja mikologa: *aeromikologija* je nikla iz potrebe da se utvrde vrste i genusi plijesni, prisutni oko čovjeka i životinja, te moguća korelacija sa nizom,

* Adresa: Veterinarski fakultet Univerziteta, 71000 Sarajevo

** Ova istraživanja su obavljena zahvaljujući dijelom Fondu za naučni rad SR BiH, a dijelom prof. dr G. Žarkoviću u okviru njegovih istraživanja etiologije hroničnog bronhitisa.

u prvom redu alergičnih oboljenja kože i sluznica, posebno respiratornog trakta. Ostavićemo, za sada, po strani problem »kontakta« spora sa kožom ili sluznicama, veličinu spora pojedinih plijesni i ovisnost lokalizacije, posebno na organima za disanje, o veličini spora i njihovom kemijskom sastavu, iako je bitno za nastanak oboljenja. Isto tako ne bih želio ulaziti u one brojke koje ukazuju na ogromnu razliku u koncentraciji spora plijesni izvan zgrada i u zgradama: dovoljno je naglasiti, da je izvan zgrada Gregory mogao izmjeriti 37.000 spora/ m^3 , a u stajama goveda za vrijeme hranjenja Baruah je izmjerio 1,5 milijuna spora/ m^3 . Ali, ima podataka, da se kod pljesniva sijena taj broj penje i na 21 milijun/ m^3 (Austwick). Očito je da se osim broja, koji ima veliko značenje u nastanku oboljenja, posebno mjesto mora pokloniti i vrsti plijesni i njenim sporama (veličini spora), kao i eksponiranim organizmima. Kod toga se postavlja pitanje specifičnosti antigene građe spora: plijesni kao alergogene nokse mogu biti takve građe da nema velike razlike između pojedinih genusa, ili između pojedinih vrsta unutar genusa. Ili postoji uska, strogo vezana specifičnost na jednu određenu vrstu, kojoj je organizam eksponiran i na koju je senzibiliziran. To i jesu osnovne razlike u gledanju na mehanizam nastanka alergoza od plijesni. Uz sve te razlike, priznavajući značenje i ulogu plijesni u alergozama, danas se rutinski upotrebljavaju antigeni plijesni za dokaz ili otklon alergične geneze nekog oboljenja za kojeg se sumnja da je povezan sa plijesnima.

U našim istraživanjima smo željeli utvrditi kakav je ritam u toku prijepodneva u intervalima od pola sata u depoziciji spora plijesni na 15 raznih lokacija grada Sarajeva, mjereno u zimskim i ljetnim mjesecima klasičnom metodom izlaganja otvorenih Petrijevih posuda. Drugi dio naših istraživanja je obuhvatio floru kuća u 10 komuna SR BiH. Nastavno na ta istraživanja izvršena su testiranja pacijenata Zavoda za dermatovenerologiju »Dr. S. Milošević« i Bolnice za pneumoftizologiju Kasindo, zajedno sa Dr. M. Bokonjić i Dr. N. Miličević.

FLORA GRADA SARAJEVA

Podijelivši grad Sarajevo na 15 raznih lokacija, imali smo u vidu mogućnost razlike u vrstama i količini spora po pojedinim lokacijama, pa smo ih birali u nizini u samom gradu (Bašćaršija, Titova ulica kod »Šipada«, Titova ulica kod Doma zdravlja željezničara), nešto izvan grada ali u nizini (Pofalići — Tvornica duhana, Vojna bolnica), u novom dijelu grada (Grbavica I i Čengić Vila I), kao i u nešto više smještenim dijelovima grada (Vrace, Bistrik, Podhrastovi, Vratnik i Kovači, Bjelave i Zavod za dermatovenerologiju u Jagomiru).

Ukupno je izolirano 19 raznih genusa plijesni, i to: Alternaria, Aspergilli, Cephalosporium, Cladosporium, Hyalopus, Fusarium, Mucor, Mycelia sterila, Oospora, Penicillia, Penicilliastrum, Rhizopus, Scopulariopsis, Spicaria, Streptomyces, Stachybotrys, Tetracosporium, Trichoderma i Verticillium. Još su izolirane kvasnice i bakterije.

Velike razlike su utvrđene u *sezonskim varijacijama po pojedinim lokalitetima*: zimski period je pratio oskudan broj i speciesa i kolonija. I na Vratniku i na Bistriku, jednako kao i na Bjelavama i Pod-

hrastovima, zimska flora je oskudna sa najčešćim alergogenim plijesnima, kladosporijem i trihodermom, a i fuzarija se tek pojavljuje u ljetnim mjesecima. Međutim, u nižim dijelovima grada — Baš čaršiji, Titovoj ulici, Vojnoj bolnici, Čengić Vili I i Grbavici upravo je suprotna situacija: u zimskim mjesecima su i brojčano i po speciesima alergogene species najjače zastupljene. Ostale species — posebno one iz aspergila i alternarije, uglavnom teku ujednačeno, bez velikih kolebanja niti u danu niti u sezonama — kao da predstavljaju strogo usko vezanu floru za određeni habitat. Mukor i rizopus prate najuži dio grada, te su na njega jedino vezani.

Dnevni ritam u toku prijepodneva na Vratniku ukazuje da je jedino mukor pratilac te dinamike, te da ga praktički ima stalno. Alternarija ga prati, nešto slabije sa brojem i kolonija i frekvencijom javljanja, ali to je stalna flora tog kraja. Aspergili su veoma rijetki, penicilija nešto češći učesnici te flore. Ljetni period obogaćen je obiljem kladosporijuma i fuzarija, ali nekog posebnog ritma nema.

Za *Kovače*, smještene nešto niže, dominantna flora je aspergilus u zimskim mjesecima, a mukor u ljetnim mjesecima, koji nekako drži korak s alternarijom i penicilijima. I na Kovačima u ljetnim mjesecima javljaju se kladosporijum i fuzarijum, veoma često i brojčano obilno zastupljeni, te skoro daju pečat toj flori.

Za *Bistrik* (željeznička stanica) dominira raznolikost flore, za koju često puta ne možemo naći tumačenja: relativna oskudnost odjednom biva obogaćena mukorom ili aspergilima, pa čak i streptomicetima, kao da je promet na samoj stanici uslovljavao promjenu u flori. Alternarija ostaje kao stalni, ali oskudni pratilac zimskih mjeseci, česti i pravilni sastavni dio ljetnih mjeseci, kad joj se pridružuju uz mukor, aspergil i penicilijum još i veoma česti kladosporijum i fuzarijum, a i nešto rjeđa trihoderma.

Na *Bjelavama* (Studentski dom) karakteristična je u zimskim mjesecima relativna siromašnost flore plijesni, posebno brojčano izražena: malo je i aspergila i penicilija, nešto više mukora; alternarije nema, ali zato nalazimo prisutne trihodermu, skopulariopsis i cefalosporijum. U ljetnim mjesecima broj plijesni i brojačno raste, posebno mukor i aspergil, javlja se u znatnom opsegu i alternarija, a tek sada i kladisporijum uz od prije prisutnu trihodermu.

Lokalitet vezan uz *Podhrastove* karakterizira u zimskim mjesecima siromašnija flora plijesni, ali ipak bogatija nego na Bjelavama, aspergili i mukor su donekle zastupljeni, nekih dana čak i u većem broju, tu i tamo se nađe na po koju koloniju streptomiteta i penicilija, dok alternarije nema. Ipak, i u zimskim mjesecima nalazimo kladosporijum i kvasnice. U ljetnim mjesecima naglo raste broj i frekvencija aspergila i mukora, alternarija uzima postepeno maha, a i penicilija i streptomiceti zauzimaju svoje mjesto u toj flori. Fuzarijum se u ljetnim mjesecima javlja, a kladisporijum je ipak nešto više izražen nego u zimskim mjesecima.

Lokalitet *Vojne bolnice* karakterizira oskudnost flore u zimi, kad nekih dana zrak izgleda kao da je bio sterilan, da bi zatim, bez ikakva vidljiva razloga naišlo obilje aspergila i mukora. Ipak, alternarija je

stalni, iako oskudni pratilac zimske flore, koju dopunjavaju trihoderma u ne baš tako neznatnom ospegu. U ljetnim mjesecima raste nešto, ali ne tako znatno broj kolonija aspergila, mukora i penicilija, a javlja se i kladosporijum i fuzarijum.

Za lokalitet *Dispanzera* u Titovoj ulici, vezana je uz svu oskudnost zimskih mjeseci, prisutnost mukora i slabija aspergila, sa naznačenom pojavom većeg broja kolonija trihoderme. U ljetnim mjesecima naglo raste broj kolonija aspergila, mukora i penicilija a alternarija se postepeno javlja u sve većem broju, dok je kladosporijum tek naznačio svoje prisustvo.

Lokalitet »*Sipada*« (u Titovoj ulici) karakterizira u zimskim mjesecima prisutnost znatnog broja mukora i oskudnije prisutnost aspergila i alternarije, ali i stalna, iako ne tako brojna prisutnost trihoderme, rizopusa i gliokladijuma. Zanimljivo je da smo našli i na stahibotris, koji je vjerojatno potekao iz tiskare »Oslobođenja«. Ljetni mjeseci na ovoj lokaciji obiluju aspergilima, mukorom, penicilijem i kladosporijem, dok je alternarija oskudna.

Na *Baščaršiji* floru zimskih mjeseci karakterizira uglavnom mukor i aspergili, tek tu i tamo rijetki penicilija i streptomiceti, a alternarija se javlja rijetko. Trihoderma i rizopus spadaju u stalnu, ali ne tako brojčano jako zastupljenu floru, jednako kao i nešto rjeđi mukor. U ljetnim mjesecima posebno raste broj aspergila i donekle alternarije i kladosporijuma, dok se nešto češće javlja još i penicilijum.

Za *Pofaliće* (Tvornica duhana), u septembru 1969. god. osnovnu floru predstavljaju aspergili i kladosporijum, koji daju pečat toj flori. Čak od aspergila nalazimo skoro uvijek samo *Asp. ochraceus*; mukora i trihoderme ima nešto više od alternarije i penicilija, rizopus i spikarija su rijetki. Proljetna flora obiluje aspergilima i trihodermom te ponekim mukorom — alternarije nema, dok *skopulariopsis* ponekad zaluta.

Grbavica I je u zimskim mjesecima oskudna florom, koju pretežno čine aspergili. Ostale specijesi su rijetke. U ljetnim mjesecima raste broj svih vrsta, ali najviše alternarije i kladosporijuma, dok mukor, penicilija i streptomiteti ne predstavljaju značajne sudionike flore.

Vraca u zimskim mjesecima je relativno oskudna, prošarana tu i tamo ponekim aspergilom, nešto češćim mukorom i ponekom alternarijom, fuzarijem i *skopulariopsisom*. U ljetnim mjesecima *Vraca* obiluje kladosporijumom i alternarijom, a frekvencija aspergila, penicilija i mukora ni izdaleka ne prati to povećanje.

Na *Čengiće Vili I* u zimskim mjesecima ne oskudijevaju ni aspergili ni mukori, nešto rjeđi su streptomiceti a sasvim nijedak kladosporijum, dok alternarije nema. U ljetnim mjesecima napadni je porast kladosporijuma i alternarije, umjeren trihoderme i aspergila, nešto veći mukora i streptomiteta.

Ni u *Velešćima* nije flora u zimskim mjesecima bogata, zastupljena je s nešto aspergila i mukora, po nekim streptomicetom a i rijetkim trihodermom; alternarije nema. U ljetnim mjesecima naglo raste kladosporijum i alternarija, javlja se često i fuzarijum, dok su ostale plijesni oskudne, ali više-manje stalno prisutne.

U *Jagomiru* (Zavod »Dr. S. Milošević«) u zimskim mjesecima florom dominiraju aspergili i mukori, koji su podložni velikim varijacijama: nekih dana nema ni jedne kolonije, drugog dana obilje kolonija. Alternarije nema, penicilija i streptomiceti su veoma rijetki. U ljetnim mjesecima napadno raste broj kolonija alternarija, dok ostale plijesni ostaju u prijašnjim granicama i količinama.

Kako se vidi zimski mjeseci su karakterizirani oskudnom florom — posebno onom za koju se navodi da je alergogena. Nema dovoljno ni kladosporijuma ni alternarije, a aspergili i mukori se nalaze samo u nekim lokalitetima, i to povremeno i ne u tako velikom broju. Niži dijelovi grada, svakako zbog posebnih uslova, ipak, i u tim oskudnim mjesecima posjeduju više alergogenih specijesa. Prava kiša spora izgleda nastaje u ljetnim mjesecima na dijelovima grada koji okružuju Sarajevo: javlja se obilje kladosporijuma i alternarije, trihoderme i neodređenog fuzarijuma, za kojeg još ne znamo da li i kako stvara alergiju u ljudi i životinja. Tome se pridružuju još i postojeće količine prisutnih mukora i aspergila, ali i streptomiceta, čime se opasnost od alergizacije uvelike povećava.

Prema tome, neki lokaliteti očito kriju u svojem habitatu i u toku zimskih mjeseci određene manje količine spora plijesni koje su u stanju da alergiziraju, ali prava opasnost za sve dijelove grada nastaje tek onda, kad velika količina, »kiša« spora kladosporijuma i alternarije i trihoderme opkoli grad na svim njegovim distriktima i bombardira sve žive stvorove u njemu.

Nas je posebno zanimala flora u toku zimskih mjeseci i na lokalitetima gdje je smog najjači. Moramo priznati da smo bili donekle iznenađeni činjenicom, da u doba najjačeg smoga na pločama praktički nije bilo plijesni. Međutim, to nas ne mora čuditi kad znamo da je i koncentracija SO_2 u to doba najjača, a da su plijesni veoma osjetljive na SO_2 . Ono, što je za nas bilo negativan rezultat, postaje pozitivan, kad se spomene, da je broj bakterija na pločama praktički ostao isti kao i prije smoga, da se on u toku godine jedva što smanjuje, te da je broj bakterija daleko veći i značajniji od broja kolonija plijesni u području grada Sarajeva. Koliko značenje imaju bakterije u oboljenjima koja nastaju u vrijeme smoga, ostaje da se utvrdi, ali i na ovom mjestu moram spomenuti da je broj kolonija bio pregnantan i u vrijeme najjače koncentracije smoga i SO_2 .

Dinamiku flore u zraku bolničkog odjeljenja Zavoda karakterizira u toku zimskog perioda oskudnost flore, kako brojčano tako i po vrstama, kada su donekle, ali nepravilno prisutni aspergili i mukori, a alternarije praktički nismo izolirali. Rijedak, ali ipak stalan pratilac je skopulariopsis. U ljetnim mjesecima se opaža zanimljiv ritam porasta broja kolonija alternarija, kad počinju rasti negdje oko 10 sati, da bi dosegle maksimum oko 13 sati i polako se smanjivale nakon toga. Zajedno s njom povećan je broj kolonija aspergila i mukora, manje penicilija. Svakako, da alternarija daje pečat ovom periodu, a da mukor igra drugostepenu ulogu. Bakterije su i ovdje izražene u oba perioda.

FLORA U KUCAMA

U deset komuna SR BiH (prema obrascu Prof. dr. G. Žarkovića) izabrano je cca 1000 kuća i metodom brisa sa zidova, posebno onih na kojima se vidjelo da su pljesnivi, uzet uzorak. Izolirani su slijedeći genusi:

Absidia, Alternaria, Aspergilli, Cephalosporium, Chrysosporium, Cladosporium, Emmonsia, Fusaria, Hormiscium, Mucor, Mycelia, Penicillia, Rhizopus, Scopulariopsis, Streptomyces, Tetracosporium, Thamnidium i Trichoderma.

Nije bilo moguće utvrditi da bi bilo razlika između pojedinih općina, pa ni između pojedinih kuća, barem ne kvalitativno. Kod onih kuća, u kojima je pljesnivost zidova više dolazila do izražaja, češće su izolirani mukor i rizopus, ali se kao konstantnu floru može smatrati alternarija i hormiscijum, kojeg do sada nismo nigdje našli opisanog u kućama.

Upoređujući ove nalaze s onima u gradu Sarajevu, izvan kuća vidimo da je alternarija sa aspergilima i penicilija te mukorom zajednička i u kućama i izvan kuća, dok je kladosporijum daleko češći izvan kuća nego u kućama. Jedini je hormiscijum nađen samo u kućama.

II. REZULTATI TESTIRANJA KOŽNIH I GRUDNIH BOLESNIKA ANTIGENIMA PLIJESNI

Prethodni rezultati bili su poticaj da utvrdimo kako se odnose reaktivnosti naših ljudi, koji su dijelom u kućama, a dijelom izvan kuća, više-manje stalno izloženi kontaktu sa sporama plijesni. Kako se u testiranju pacijenata upotrebljavaju zajednički antigeni pod trgovačkim nazivom »plijesni«, mi smo pokušali testirati pacijente pojedinačnim antigenima od pojedinih plijesni i uporedili te reakcije s onima od zajedničkog antigena »plijesni«.

Prva skupina *kožnih bolesnika* bila je sastavljena od bolesnika suspektih na alergeze, a druga skupina *kožnih bolesnika* je bila izabrana od hospitaliziranih bolesnika. U skupini od 593 testirana bolesnika, postotak pozitivnih je iznosio 12,31%, a u skupini od 42 hospitalizirana bolesnika 66,66%. Ono što predstavlja zanimljivost nije samo razlika u reakciji u dvije skupine bolesnika — relativno niska u skupini suspektih na alergeze a visoka kod hospitaliziranih, mahom žena — nego i činjenica da nisu ni svi pacijenti, pa ni većina njih reagirali jednakomjerno na sve antigene. Tako je na skupni antigen plijesni pozitivno reagiralo 61,64% pozitivnih reagenata, na antigen aspergila 52,05%; na alternariju 43,82% a na mukor 25,05% pacijenata.

Kako se i očekivalo, najveći broj je pozitivno reagirao na skupni antigen plijesni, ali ta reaktivnost nije bila uvijek rezultat jednakomjernih odnosa. Upoređujući reakcije po grupama utvrđeno je da je od pozitivnih pacijenata 9,59% reagiralo u isto doba na plijesni i na antigen aspergila, da je 13,69% pozitivnih reagiralo na plijesni i na alternariju, i isto toliki postotak na aspergil i alternariju, a manji broj je reagi-

rao u isto doba na aspergil i na mukor, a da, kao ni u prethodnim reakcijama nije reagirao na plijesni.

Pacijente iz »Bolnice za pneumoftiziologiju Kasinde« podijelili smo u dvije skupine: tuberkulozne (246) i netuberkulozne (83). Postotak pozitivnih na bilo koji antigen iznosio je kod tuberkuloznih bolesnika 45,53% a kod netuberkuloznih 25,30%. Osim ove razlike, mogli smo — kao i u kožnih bolesnika utvrditi slijedeće: na samo jedan antigen reagiralo je 32,7% pacijenata i to najviše na antigen mukora (13,1%), zatim na antigen aspergila 8,4%, na antigen penicilijuma i alternarije po 5,6%. Relativno mnogo pacijenata je reagiralo na sveukupni antigen plijesni (11,2%). Kod netuberkuloznih bolesnika 4,94% pozitivno je reagiralo samo na antigen aspergila i na antigen penicilija i 3,6% na antigen alternarije, dok svega 1,2% na antigen mukora. Nijedan nije reagirao na sveukupni antigen plijesni.

Međutim, zanimljive smo podatke dobili kada smo pogledali zajedničke reakcije na više antigena: 8,4% pozitivnih među tuberkuloznim bolesnicima reagiralo je na svih 5 antigena, 6,5% je reagiralo na antigene aspergila, penicilija, mukora i zajednički antigen plijesni, jednaki broj od 5,6% je reagirao u isto doba na antigen aspergila i mukora kao i na antigen aspergila i zajednički plijesni, 4,7% je reagiralo u isto doba na antigen aspergila, penicilija i mukora itd., u svim mogućim i nemogućim kombinacijama, izostavljajući pojedini od antigena ili pojedine antigene. Otprilike slična je reakcija opažena i u netuberkuloznih bolesnika, ali je zbog manjeg broja bolesnika i broj mogućih kombinacija manji.

EPIKRIZA

Rezultati naših istraživanja ukazuju da je sastav flore pojedinog lokaliteta unutar područja grada Sarajeva bio podložan velikim varijacijama, posebno onim vezanim uz godišnja doba. Iz toga slijedi, da je za veći dio grada najveća opasnost od ekspozicije vezana uz ljetni period, kad je broj alergogenih speciesa najveći i proširen na skoro cijelo područje grada. Međutim, osim toga, treba imati na umu više-manje specifičnu floru pojedinog područja, u kojoj dominira pojedina plijesan. Za naše prilike čini se da je to u prvom redu *alternarija*, koja je stalno prisutna u skoro svim lokalitetima, ali i za koji vrijedi pravilnost broja i količine u ljetnim mjesecima. Ostali predstavnici flore zimskog perioda su manje zastupljeni u svim lokalitetima, ali zato nekima daju pečat. Tako posebnu pažnju treba posvetiti *mukoru* u nižim područjima grada. Dok u svim područjima grada u ljetnim mjesecima u prvom redu treba misliti na *kladosporije* i *fuzarijume*, kojima se pridružuje još i *alternarija* sa povremenim i rjeđim *aspergilima* i *penicilijima*, kao moguće uzročnike poremetnji, jer su brojčano-masovno pregnatno zastupljeni, u zimskim mjesecima, kod nekih bolesnika s užeg područja grada, treba u prvom redu misliti na *alternariju*, pa tek onda i na mukor.

Razumljivo, naša istraživanja nisu onako temeljito utvrdila dinamiku flore plijesni, kako su to istraživanja Kramera i saradnika

(dnevne i noćne razlike, utjecaj atmosferilija, temperature zraka, relativne vlažnosti pa i radijacije). Ipak iz postojećih oskudnih podataka može se vidjeti određena razlika, koja je za nas više bila kvantitativna nego li kvalitativna, ali će biti predmet posebne publikacije.

Naša istraživanja se u pogledu broja i vrste izolata ne razlikuju bitno od sličnih istraživanja (Kramer i sar., Tomškova i Nováčkova). I upravo s toga, uzev u obzir konstantnu pojavu pojedinih vrsta plijesni unutar i izvan objekata, poznavajući prirodu tih upornih organizama, koji se veoma lako adaptiraju i mutiraju, nameće se pomisao da za organizam ne može biti svejedno kojoj je vrsti eksponiran. Na to su upozorili Goldfarb 1968. godine i Tuft i Mueller 1970. godine, kad su preporučili da se testiranje mora vršiti alternarijom i kladosporijem uvijek onda kad se sumnja na takav način senzibilizacije, ali da se kod testiranja pojedinih pacijenata mora uzimati u obzir prevalencija pojedinih plijesni u području na kojem pacijent boravi. Goldfarb ide i dalje i traži testiranje autogenim antigenima iz izoliranih specijesa neposredne okoline pacijenata.

Pri ocjenjivanju vrijednosti testiranja susrećemo se sa dva shvaćanja. Prvo se temelji na tvrdnji Seeliger (1958), da su ne samo plijesni, nego i drugi predstavnici (dermatofiti) slabi producenti antigena, da su sami antigeni nespecifični, da nose zajedničke antigene i dosta neodređenih specifičnih antigena, ali toliko malo specifičnih da se jedva mogu koristiti u dokazivanju korelacije testiranja sa stanjem u organizmu. Drugo uvjerenje se temelji na rezultatima testiranja ljudi u kožnom testu: nije bilo moguće objasniti odakle tako velik broj reagenata i kakvo značenje imaju te reakcije kod »klinički zdravih osoba«. I u našim istraživanjima, kao i u onima Džumhurove i saradnika, relativno je velik broj osoba koje su pozitivno reagirale na intrakutani test na antigen plijesni, ali mnogo manji na pojedinačne antigene. Tako i naša istraživanja ukazuju da upotrebljeni antigen ima i te kako veliko značenje u rezultatu testiranja, te da skupni antigeni zaista ne znače mnogo više od orijentacionog testiranja, dok reakcija na pojedinačne antigene ipak govori o specifičnom odnosu između pojedinih plijesni i organizma. Seeliger je kasnije (1972) citirao Pepeysa kod testiranja aspergilinom i tvrdi da pozitivne reakcije u kožnom testu na antigen *Asp. fumigatus* odgovaraju alergičkim oboljenjima vezanim uz eozinofiliju. Precipitinska reakcija u serumu potvrda je za sistemnu lokalizaciju aspergila, za aspergilozu.

Kad se dodaju još i nova iskustva u pripremanju antigena, koja su sa prečišćenim frakcijama antigena poboljšala i rezultate i povećala specifičnost reakcija, tada je izvan svake sumnje da se u biološkim granicama može govoriti o pouzdanoj metodologiji.

Značajna je i činjenica da je veći dio plijesni, koje se smatra alergogenim iz *Dematiacea*, dakle onih koje imaju tamna vlakna ili i spore, da su to poznati producenti pigmenata, a neki i toksina. Sigurno je da i ti metaboliti ne mogu biti zanemareni kod navale velikog broja spora na bilo koju sluznicu, posebno u čestim intervalima u nekih profesija (Ožegović i saradnici) ili i pod utjecajem regulativnih mehanizama iz atmosfere i drugih poznatih i nepoznatih faktora. Vjerojatno odatle i relativna pravilnost javljanja pojedinih oblika

respiratornih ili kožnih poteškoća, vezana uz masovniju i frekventniju pojavu spora u okolini ljudi i životinja.

Na kraju, postavlja se pitanje: koja je vrsta plijesni sposobna da bude alergogena, a koja to nije? Pred istim pitanjem se nalazimo kod mikotoksikoza: koji je soj *Pen. viridicatum* ili *Asp. flavus* toksičan i stvara tačno određen metabolit, koji je u jednom slučaju viridikatol, u drugom aflatoksin. Pitanje se može produljiti i time da se postavlja kao nepoznanica vremenski interval i uslovi za stvaranje toksina u toksičnog soja ili za postajanje toksičnog od netoksičnog soja. Poznavajući veliku sposobnost mutacije ovih gljiva, kao i načine na koji toksički sojevi u laboratoriju povećavaju ili tek počinju da stvaraju toksine, lako je pretpostaviti, da cijeli niz pigmentnih derivata, kao i niz drugih metaboličkih produkata bliz antibioticima, jednako lako može substitucijom promijeniti svoja alergogena kao i toksička svojstva. Mada je osnovna razlika između njih upravo u tome da se na toksine ne stvaraju antitijela i da nema imuniteta. Drugim riječima, lako se može očekivati sve veća toksičnost jednako kao i sve češća alergizacija. Moderna aeromikologija to dokazuje sve većim brojem i sve širim spektromom i toksičkih i alergogenih sojeva.

LADISLAV OŽEGOVI

AIRBORNE FUNGI

SUMMARY

These investigations of the role and the significance of the airborne fungi in skin and lung patients are based on the seasons and dairy variations in fungal air content in the town Sarajevo through the period of two years and on the mycoflora from the houses in 10 communities in SR Bosnia and Hercegovina. From 16 localities in Sarajevo, there were recovered 19 genera of the fungi: *Alternaria*, *Aspergilli*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Hyalopus*, *Fusarium*, *Mucor*, *Mycelia sterilia*, *Oospora*, *Penicillia*, *Penicilliastrum*, *Rhizopus*, *Scopulariopsis*, *Spicaria*, *Streptomyces*, *Stachybotrys*, *Tetracosporium*, *Trichoderma* and *Verticillium*.

There were isolated yeasts and bacteria also. As in the rule, the winter period was poorer in genres and in the number of the colonies, but in the lower parts of the town the known allergenic genres could be observed and isolated also in the winter time, and not with few representatives. The main representants of this flora, with the smaller variations, were *Alternaria* and *Mycor* in the lower parts of the town, and *Cladosporium* and *Fusarium* in some higher locations. The really »rain« of the spores were invading the air of Sarajevo in summer months, when the great number of the colonies of *Cladosporium* and *Alternaria*, *Trichoderma* and *Fusarium* joined to the present flora of *Mycor* and *Aspergilli*.

In the smoggy winter time, with the heaviest difficulties for respiratory organs, it could not be isolated fungi at all!. But an enormous

mass of the diphteroid bacteria. As the concentration of SO_2 on these smoggy days was the heaviest, it seems that the fungicidal activity of this chemical compound could be responsible for respiratory troubles in the people, and not the fungi.

The mycoflora from the houses in 10 communities in SR Bosnia and Herzegovina was neither different in individual representatives from one community to the other, nor from this one in Sarajevo. From the with the mold covered walls in the houses it could be recovered Mycor and Rhizopus, but as a constant finding there was isolated a dematiuous fungus, Hormiscium. There was not found any difference in fungal representatives in homes described as possible source of respiratory troubles in people and in healthy ones.

Trying to find any relation between these fungal isolates and exposed people, there were tested 593 skin patients and 329 lung patients. As antigens there have been used 5 antigens prepared from original isolates and commercially antigen »molds«.

From the skin patients, all suspected to be affected by some allergic condition, 12,31% reacted to antigens »molds«. In hospitalized patients affected by various skin diseases, 66,66% reacted to molds antigens. The reactivity on individual antigens was not uniform, and 61,04% reacted to molds antigens, but 52,05% to antigen of aspcgilli only, 43,82% to antigen of alternaria only, 25,05% to antigen of mycor only. In 9,5% od the patients there were found reaction to the molds antigen and antigen of aspergilli, in 13,69% to the antigen of molds and that of alternaria, an in the same ration also to the antigens of aspergilli and alternaria. In smaller proportion was found the reactivity to the antigen of aspergilli and mycor.

Lung patients, tuberculous (246) and non tuberculous ones (83) reacted to all antigens, i.e. in tuberculous group with 45%, in non tuberculous group with 25%. Is in skin patients the reactivity was not uniform. To only one antigen reacted in tuberculous group 32% (to mycor 13%, to asperilli 8%, penicillia 5% and alternaria 5%), but a large group reacted to the molds antigen (11%). In non tuberculous patients 4% reacted to the antigen of aspergilli or penicillia only, 3% to the antigen of alternaria only and no more than 1% to that one of mycor. No one patient reacted to the group antigen of molds. In tuberculous patients 8% reacted to all 5 antigens, 6% to antigens of aspergilli, penicillia, mycor and to the molds, in all possible combinations, changing different representatives in reactivity pattern. About the same reactivity was found also in non tuberculous patients.

Author is discussing his finding in respect of the significance of these reactivities for the patients and theirs expositions to the air-borne fungi, and supposes that reactivity should reflect previous expositions, but better methods are recommended and needed to state a specific relationship between underlying diseases and molds reactivity.

LITERATURA

- Austwick P. K. C. (1966), *The role of spores in the allergies and mycoses of man and animals.*
- Baruah H. K. (1961), *The air spora of a cowshed.* J. gen. Microbiol. 25, 483—491.
- Colston Papers*, vol. XVII, 321—335, Butterworths Scientific Pub. London.
- Džumhur M., Žarković G., Rustembegović F. i Ibrulj A. (1970), *Kožna preosjetljivost na grupne alergene kod jedne grupe uzorka stanovništva Bosne i Hercegovine.* Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Knjiga XIV, 2, str. 151—114.
- Goldfarb A. A. (1968), *The significance of mold spore allergy in childhood respiratory diseases.* Ann. Allergy 26(6): 321—327.
- Gregory P. H. (1961), *The microbiology of the atmosphere*, Leonard Hill, London, cit. Austwick.
- Henrici's (1951), *Molds, yeasts and actinomycetes*, II Edition by C. E. Skinner, C. W. Emmons and H. M. Tsuchiya, John Willey a. Sons, Inc.-Chapman a. Hall Lt. d, New York. London.
- Kramer C. L., S. M. Pady and B. J. Wiley, *Kansas aeromycology XIII: Diurnal studies 1959—1960.* Mycologia, Vol. LV, 4, str. 380—401.
- Ožegović L., Pavlović R. i Milošev B (1971), *Toksički dermatitis, konjunktivitis, rinitis, faringitis i laringitis u junadi i radnika uzrokovani plijesnima iz slame (stachybotryotoxicosis?)* Veterinaria (Sarajevo), 20, 2, str. 263—268.
- Seeliger H. P. R. (1958), *Mykologische Serodiagnostik.* J. A. Barth, Leipzig.
- Seeliger H. P. R. (1972), *Immunologie der Aspergillose.* Chemoterapie und Immunologie der Pilzkrankheiten, Deutsche Ärzte Verlag, Köln, 155—163.
- Tomšikova Alena und Novačková Dana (1970), *Zum Studium der opportunistischen Pilze.* I. Pilzflora in der Atmosphäre von Pilsen (CSSR) und II-Pilzflora in der Infektionsmaterial des Menschen. Mykosen 12/12; 589—602, i 14/2; 93—101 i 14/12), 573—588, 1971.
- Tuft L. H. and Mueller (1970), *Allergy in children.* Saunders W. B. Co., Philadelphia, London, Toronto.