

VENTILACIJSKE FUNKCIJE PLUĆA I ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE

J. Godnić-Cvar i M. Šarić

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

(Primljeno 25. IV 1985)

U namjeri da ispitamo odnos između morfoloških dimenzija tijela i plućnih funkcija u našoj populaciji odabrali smo pet skupina. Ispitali smo 735 osoba, 411 žena i 324 muškarca u dobi od 30 do 55 godina. Primjenom koeficijenata korelacije i multiple linearne regresijske analize zaključili smo da je opravdano koristiti stojeću visinu, dob, a prema našim rezultatima i biakromijalni raspon u procjeni plućnih funkcija kao antropometrijske pokazatelje koji dobro koreliraju s nekim ventilacijskim funkcijama pluća (FVC i FEV₁).

Odnos između veličine ventilacijskih funkcija pluća i antropometrijskih varijabli već se dugo ispituje. Većina autora se slaže da je visina tijela u najboljem odnosu prema veličini ventilacijskih funkcija pluća. *Hepper i suradnici* (1) navode da je treća potencija stojeće visine bolje povezana s plućnim funkcijama. Sjedeća visina bila je višekratno ispitivana kao alternativa visini tijela. Rezultati su bili različiti. Međutim *Cotes* 1975. (2) smatra da je zbog ujednačenosti metoda mjerenja, te češće raspoložive visine tijela pogodnije koristiti se ovom mjerom tjelesne veličine. Drugim antropometrijskim mjerama s obzirom na procjenjivanje otklona individualne vrijednosti ventilacijskih funkcija pluća pojedinaca od normale daje se manje značenje.

Ovim radom smo htjeli provjeriti odnos između komponenata dimenzija tijela i ventilacijskih funkcija pluća (FVC i FEV₁) u nekoliko naših odabranih skupina, jer premda su ti odnosi uglavnom istraženi, do sada nisu dovoljno ispitivani u našim populacijama.

UZORAK I METODE

Uzorak se sastojao od ukupno 735 ispitanika, 411 žena i 324 muškarca, u dobi od 30 do 55 godina, podijeljenih u pet odabranih populacija. Tri skupine potječu iz Slovenije (dvije iz doline rijeke Meže — profe-

sionalna i okolišna ekspozicija olovu, treća iz Ljubnog), dvije su stanovnici otoka Hvara.

Spirometrijskim mjerenjima utvrđeni su forsirani vitalni kapacitet (FVC) i forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV₁). Mjerenja su izvršena standardnom metodom (3) na suhom spirometru tipa Pulmonor. Nomogrami *Morrisa i suradnika* (3) korišteni su za očitavanje očekivanih vrijednosti.

U svih ispitanika standardnom tehnikom epidemioloških istraživanja (I. B. P. 1969) (4) izmjerene su sljedeće antropometrijske karakteristike: visina tijela, sjedeća visina, biakromijalni raspon, transverzalni promjer prsnog koša, sagitalni promjer prsnog koša, bisakralni raspon, duljina ruke, duljina noge, kožni nabor nad tricepsom, supskapularni kožni nabor, tjelesna težina, duljina glave, visina nosa, širina nosa. Mjerenja su provedena klasičnim antropometrijskim postupcima.

Stupanj povezanosti između plućnih funkcija, te dobi, stojeće i sjedeće visine, za muškarce i žene odvojeno, ispitan je pomoću koeficijenta korelacije.

Povezanost između pokazatelja ventilacijskih funkcija FVC, FEV₁ i mjerenih antropometrijskih varijabli ispitana je metodom multiple linearne regresije, za muškarce i žene odvojeno; nižući varijable prema nivou značajnosti. Multipla linearna regresijska analiza napravljena je pomoću programa Madison Academic Computing Center Program Sterreg 1 u okviru paketa programa SRCE (5).

REZULTATI

Analizirajući aritmetičke sredine i standardne devijacije ventilacijskih funkcija pluća (FVC i FEV₁) i antropometrijskih varijabli uočili smo spolni dimorfizam za gotovo sve ispitivane varijable kao što smo i očekivali.

Na tablicama 1. (za muškarce) i 2. (za žene) prikazani su koeficijenti korelacije koji govore o povezanosti između FVC i FEV₁, te nezavisnih varijabli: dob, visina tijela i sjedeća visina. Svi su koeficijenti korelacije statistički značajni na razini značajnosti $P < 0.05$.

Koeficijenti korelacije koji pokazuju povezanost između dobi i ventilacijskih funkcija pluća (FVC i FEV₁) nešto su veći za skupine Ljubno, Hvar—Istok i Hvar—Zapad nego skupine doline Meže u muškaraca, što se ne podudara s vrijednostima koeficijenata korelacije za ove varijable u žena.

Koeficijenti korelacije koji govore o povezanosti između visine tijela i ventilacijskih funkcija pluća u pravilu su visoki, što opravdava njezinu primjenu u nomogramima.

Koeficijenti korelacije koji govore o povezanosti između ventilacijskih funkcija pluća (FVC i FEV₁) sa sjedećom visinom, u usporedbi s

Tablica 1.
 Stupanj povezanosti između vrijednosti ventilacijskih funkcija pluća
 (FVC i FEV₁) te visine tijela, sjedeće visine i dobi u odabranim skupinama,
 izražen koeficijentima korelacije u muškaraca

Muškarci	FVK ml apsolutne vrijednosti						FEV _{1,0} ml apsolutne vrijednosti					
	M-I	M-II	LJ	H-I	H-Z	H-Z'	M-I	M-II	LJ	H-I	H-I	H-Z'
Stojeća visina	0,473	0,556	0,562	0,662	0,532	0,532	0,302	0,417	0,555	0,442	0,442	0,448
Sjedeća visina	0,285	0,538	0,520	0,48	0,403	0,403	0,185	0,445	0,467	0,352	0,352	0,433
Dob	-0,29	-0,192	-0,478	-0,366	-0,314	-0,314	-0,44	-0,346	-0,432	-0,49	-0,49	-0,451
Broj ispitivanja	74	53	37	61	99	99	74	53	37	61	61	99

Tablica 2.
 Stupanj povezanosti između vrijednosti ventilacijskih funkcija pluća
 (FVC i FEV₁) te visine tijela, sjedeće visine i dobi u odabranim skupinama,
 izražen koeficijentima korelacije u žena

žene	FVK ml apsolutne vrijednosti					FEV _{1,0} ml apsolutne vrijednosti				
	M-I	M-II	LJ	H-I	H-Z	M-I	M-II	LJ	H-I	H-Z
Stojeća visina	0,375	0,473	0,685	0,534	0,513	0,310	0,447	0,686	0,373	0,487
Sjedeća visina	0,303	0,225	0,725	0,257	0,438	0,265	0,161	0,683	0,208	0,421
Dob	-0,237	-0,446	-0,543	-0,324	-0,426	-0,39	-0,635	-0,523	-0,428	-0,398
Broj ispitanika	70	59	37	77	101	70	59	37	77	101

vrijednostima koeficijentata korelacije koji pokazuju povezanost između visine tijela i ventilacijskih funkcija pluća imaju niže vrijednosti, što govori u prilog općenito priznatoj tvrdnji da visina tijela pokazuje bolju povezanost s ventilacijskim funkcijama pluća (FVC i FEV₁) nego sjedeća visina.

Multipla regresijska analiza je metoda pomoću koje smo htjeli ispitati koja od antropometrijskih varijabli ima najveći utjecaj na ovisnu varijablu: FVC i FEV₁. U obzir smo uzeli sve mjerene antropometrijske varijable, uključujući stojeću i sjedeću visinu, zbog njihovog, kako smo pretpostavljali, znatnog utjecaja na plućne funkcije. Na tablicama 3—6. prikazane su regresijske jednadžbe, za svaku skupinu posebno, odvojeno za muškarce i žene. Nezavisni faktori poredani su sa svojim regresijskim koeficijentima u jednadžbi pravca prema nivou signifikantnosti koji je naveden u zagradi ispod varijable.

RASPRAVA

U skladu s rezultatima većine autora koji su proučavali odnos između ventilacijskih funkcija pluća i antropometrijskih dimenzija tijela utvrdili smo veću povezanost ventilacijskih funkcija pluća s visinom tijela nego sa sjedećom visinom. Nađena je povezanost prisutna u oba spola podjednako, što bi govorilo u prilog općenitosti ove pojave. Traženi su drugi antropometrijski pokazatelji za korelaciju s očekivanim vrijednostima plućnih funkcija. Težina je bila najčešće ispitivana kao moguća alternativa, ali kako je većina autora ustanovila, pokazala se kao vrlo nepouzdana. Mnogi su autori (3, 6, 7, 8) našli da su plućne funkcije u niskoj korelaciji s težinom. *Hall i suradnici* (6) su na primjer našli da se funkcionalni rezidualni kapacitet smanjuje paralelno s nagomilavanjem masnog tkiva, što se objašnjava permanentnom zatvorenosću nekih dišnih putova. Sličan efekt našao je i *Amrein sa suradnicima* (9). Dok je inspiratorni kapacitet u dobroj korelaciji s količinom mišićnog tkiva, totalni plućni kapacitet je obrnuto proporcionalan s količinom masnog tkiva i ujedno objašnjava njegovo smanjenje s dobi kod žena, što nije uobičajeno u muškaraca. Varijabla težina ima dvije komponente (2): onu koja se odnosi na kosti i onu koja se odnosi na masno tkivo. One se većinom ne promatraju odvojeno.

Bilo je nadalje pokušaja da se dimenzije prsnog koša uzmu za referentne, što nije dalo dobrih rezultata.

Ispitujući utjecaj 15 mjerenih antropometrijskih varijabli na plućne funkcije ne možemo istaknuti varijable koje u svim našim populacijama imaju istovjetno značajan utjecaj na ispitivane plućne funkcije. Možemo jedino reći da se dob i stojeća visina tijela javljaju općenito najčešće kao prediktori ispitivanih plućnih funkcija. Uz njih najčešće se pojavljuje biakromijalni raspon kao značajna varijabla. Ostale se varijable javljaju sporadično i nekonzistentno. *Haxhiu i suradnici* (10)

našli su dobru povezanost biakromijalnog raspona s veličinom plućnih funkcija što potkrepljuje naš nalaz. Treba naglasiti da do nađene nekonzistentnosti dovodi velik broj faktora. Potrebno je upozoriti i na neke manjkavosti koje su uzrokovale ovako šarolik rezultat multiple linearne regresijske analize. Ispitivane se populacije genetski razlikuju, žive pod utjecajem različitih ekoloških presija; svoj udio ima sigurno i faktor pušenja koji mismo detaljno ispitivali — uzorak je za ovu vrstu analize premalen, a raspon dobi preuzak.

ZAKLJUČAK

Na osnovi analize međusobnog odnosa plućnih funkcija i antropometrijskih karakteristika u pet naših selekcioniranih populacijskih skupina možemo zaključiti da su stojeća visina i dob dvije varijable koje pokazuju najbolju povezanost s mjerenim plućnim funkcijama u našim populacijama. Uz njih se izdvaja i biakromijalni raspon kao jedna od poprečnih dimenzija tijela, koja bi uz prethodne dvije veličine mogla poslužiti kao referentna u procjeni plućnih funkcija.

ZAHVALA

Autori zahvaljuju prof. dr P. Rudanu, *mr sci.* B. Jančićević, što su stavili na raspolaganje podatke o morfološkim osobinama ispitivanih populacija, te prof. dr E. Žuškin i *dr sci.* M. Gomzi za funkcionalne podatke.

Literatura

1. Hepper, N. G. G., Fowler, W. S., Halmholz, H.: *Dis. Chest*, 37 (1960) 314.
2. Cotes, J. E.: *Lung Function*. Third Edition, Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1975.
3. Morris, J. F., Koski, A., Johnson, L. C.: *Am. Rev. Respir. Dis.*, 103 (1971) 57.
4. Weiner, J. S., Lourie, J. A.: *Human Biology — A Guide to Field Methods*. — IBP Handbook No 9, Blackwell Scientific Publication, Oxford/Edinburgh, 1969.
5. Armitage, P.: *Statistical methods in medical research*. Blackwell Scientific Publication, Oxford, Adterd and son Ltd Dorking, Surrey, 1971.
6. Hall, A. M., Heywood, C., Cotes, J. E.: *Thorax*, 34 (1979) 359.
7. Kory, R. C., Callahan, R., Boren, H. G., Syner, J. C.: *Am. J. Med.*, 30 (1961) 243.
8. Cherniack, R. M., Raber, M. B.: *Am. Rev. Respir. Dis.*, 106 (1972) 38.
9. Amrein, R., Keller, R., Joos, H., Herzog, H.: *German Medical Monthly*, 15 (1970) 186.
10. Haxhiu, M. A., Dokić, T. D., Gashi, A. A., Dauti, H., Krasniqi, A., Minci, G.: Odnos između antropometrijskih parametara i ventilacijskih funkcija pluća u zdravih osoba. XIX kongres antropologa Jugoslavije, Hvar 1980. Sažeci, str. 14.
11. Stojanović, M., Ilić, N., Momirović, K., Hošek, A.: *Kineziologija*, 10 (1980) 27.

Summary

LUNG FUNCTION INDICES AND ANTHROPOMETRIC PROPERTIES

The relationship between body dimensions and lung functions (FVC and FEV₁) was investigated in five selected population groups including a total of 735 subjects, 324 men and 411 women aged 30—55 years. Our results show that: a) the association of lung function indices FVC and FEV₁ is better with standing than with sitting height in terms of correlation coefficients, b) among examined predictors of lung function indices, age, standing height and biacromial width are constant and significant in most of our selected groups.

We conclude that it is well justified to take age, standing height and biacromial width as reference values in assessing lung functions.

*Institute for Medical Research
and Occupational Health, Zagreb*

*Received for publication
April 25, 1985*