

Z IKT hitreje in enostavneje do analize rezultatov meritev pljučnih prostornin

With ICT more Quickly and Easily to the Analysis of Results of Lung Volumes' Measurements

Darja Užmah

Gimnazija in ekonomska srednja šola Trbovlje
darja.uzmah@gess.si

Marjana Pograjc Debevec

Gimnazija in ekonomska srednja šola Trbovlje
marjana.pograjc@gess.si

Povzetek

Zdravje prebivalcev Zasavja je bolj ogroženo zaradi onesnaženja kot drugod po Sloveniji. Ugotovili so, da so kronične bolezni dihal pri otrocih na močnejše onesnaženih območjih celotnega Zasavja 2,2-krat pogostejše kot pri otrocih, ki živijo na malo onesnaženih območjih (Vudrag, 2008). Raziskava je bila izvedena v Zasavju na populaciji zasavskih osnovnošolcev. V našo raziskavo smo s pomočjo spletne ankete, ki nam jo je omogočila aplikacija Lime Survey, vključili 77 dijakov GESŠ Trbovlje. Njihova povprečna starost je znašala $17,25 \pm 1,5$ let. Meritve pljučne kapacitete s pomočjo spirometra so izvedli zdravstveni tehniki Bolnišnice Golnik. Izmerjene rezultate smo statistično obdelali s pomočjo računalniškega programa Excel. Ugotovili smo, da izmerjene vrednosti FEV1/FVC, ki so pokazatelj obstruktivne pljučne bolezni, ne odstopajo od norme, niti pri fantih niti pri dekletih. Poleg kajenja, ki je najpomembnejši dejavnik tveganja za nastanek obstruktivne pljučne bolezni, so še preostali dejavniki tveganja: onesnaženje zraka, slabši socialno-ekonomski status, pogostejše okužbe dihal v otroštvu, družinska obremenitev (Gržetić-Romčević, 2008). Dobljeni rezultati ne potrjujejo naše predpostavke, da bo pljučna kapaciteta pri naših preiskovancih nižja od dane norme. To lahko razložimo s tem, da je pojavnost obstruktivne pljučne bolezni vezana na višjo starost, intenzivnost kajenja in daljšo izpostavljenost onesnaženemu okolju. Z aplikacijo Lime Survey smo hitreje in bolj enostavno pridobili pomembne podatke o preiskovancih pred samo meritvijo s spirometrom. Orodje Excel pa nam je omogočilo izdelavo natančne statistične analize pridobljenih rezultatov spirometrije.

Ključne besede: aplikacija Lime Survey, Excel, spirometrija, pljučna kapaciteta, kronična obstruktivna pljučna bolezen

Abstract

The health of the Zasavje population is more endangered due to the pollution than it is of the population in the rest of Slovenia. It was discovered that possibility of chronic respiratory diseases in children who lives in polluted areas of Zasavje are 2,2–times higher than in children living in less polluted areas (Vudrag, 2008).

In our study we included with use of online survey that it made possible application Lime Survey, 77 students of GESŠ Trbovlje. Their average age was $17,25 \pm 1,5$ years. The measurements of lung capacity by spirometry were carried out by Golnik Clinic medical technicians. The measured results were statistically analyzed using Excel computer program. We found that the measured values of FEV_1/FVC , which is an indicator of obstructive pulmonary disease, do not differ from the norm, either at boys or girls. In addition to smoking, which is the most important risk factor for obstructive pulmonary disease, the remaining risk factors are: air pollution, poor socio-economic status, frequent respiratory infections in childhood, family burden (Gržetić-Romčević, 2008). The obtained results do not support our hypothesis that the lung capacity in our subjects is lower than the given norm. This can be explained by the fact that the incidence of obstructive pulmonary disease is linked to higher age, smoking intensity and longer exposure to environmental pollution.

With Lime Survey application was faster and easily obtain important information on the subjects just before the measurement with spirometry. Excel tool has enabled us to made accurate statistical analysis of obtained spirometry results.

Keywords: application Lime Survey, Excel, spirometry, lung capacity, chronic obstructive pulmonary disease

1 Uvod

Zasavje (Zagorje ob Savi, Trbovlje in Hrastnik) spada med eno najbolj onesnaženih območij v Sloveniji. Vzrok je predvsem industrija (cementarna Trbovlje, TE Trbovlje, steklarna Hrastnik, TKI Hrastnik,...) ter neprevetrenost Zasavske kotline. Onesnažen zrak tako zastaja v dolini, zato je Zasavje še posebej neprimerno območje za razvoj industrije.

Leta 2008 je bila izdelana in tudi širši javnosti predstavljena študija Zavoda za zdravstveno varstvo Ljubljana, katere avtor je dr. Marko Vudrag, dr.med.. S to študijo so želeli analizirati stanje onesnaženosti okolja v Zasavju in izdelati objektivno oceno o tem, ali je zdravje prebivalcev Zasavja bolj ogroženo zaradi onesnaženja kot drugod po Sloveniji. Me drugim so ugotovili, da so kronične bolezni dihal pri otrocih na močnejše onesnaženih območij celotnega Zasavja 2,2-krat pogostejše kot pri otrocih, ki živijo na malo onesnaženih območjih (Vudrag, 2008).

Tudi na GESŠ Trbovljah smo se lotili raziskave, kjer smo izmerili FVC in FEV_1 pri naših dijakih, rezultate pa smo primerjali z obstoječimi normami.

Da smo hitreje izdelali analizo izmerjenih rezultatov, smo si pomagali s prosto programsko aplikacijo Lime Survey in orodjem Excel.

2 Priprava in potek dela

S pomočjo spletne aplikacije LimeSurvey osnovane na PHP-ju, ki nam jo omogoča in hkrati posodablja e-šolstvo (slika 1), smo izvedli spletno anketo in s tem povabili dijake, da sodelujejo pri raziskavi. Tisti dijaki, ki so izpolnili anketo so bili vabljeni k meritvam forsirane vitalne kapacitete (FVC) in forsiranega ekspiracijskega volumna v prvi sekundi (FEV1), ki sta pokazatelja obstruktivne pljučne bolezni.

Slika 1: Anketni sistem projekta e-šolstvo

V LimeSurvey je preprost za uporabo, saj omogoča uporabnikom brez znanja kodiranja objavljanje in zbiranje odzivov na raziskave. Ker vsebuje različne vrste vprašanj in metod za predstavitev, se nam je zdela primerna oblika za hiter odziv dijakov (slika 2).

Slika 2: Izdelava ankete za pridobivanje podatkov udeležencev

Preko ankete (slika 3), ki se nahaja na: <http://ankete.sio.si/index.php?sid=83391&newtest=Y&lang=sl> smo poleg splošnih podatkov dijakov pridobili še podatke, ki se nanašajo na starost, spol, telesno višino, status kadilca,

zdravstveni status (kašelj, izkašljevanje sputuma, piskanje v pljučih, alergije) in status športnika.

Želiš vedeti kolikšna je tvoja pljučna kapaciteta?

Ugotovili so, da so kronične bolezni dihal pri otrocih na močnejše onesnaženih območjih celotnega Zasavja 2,2-krat pogostejše kot pri otrocih, ki živijo na malo onesnaženih območjih. V ta namen bomo na GESŠ Trbovlje povabili dijake, ki jim bodo zdravstveni tehniki Bolnišnice Golnik izmerili pljučno kapaciteto.

Če želiš sodelovati pri raziskavi, izpolni anketo, mi pa te bomo povabili na meritev pljučne kapacitete.

0% 100%

Podatki udeležencev za merjenje pljučne kapacitete.

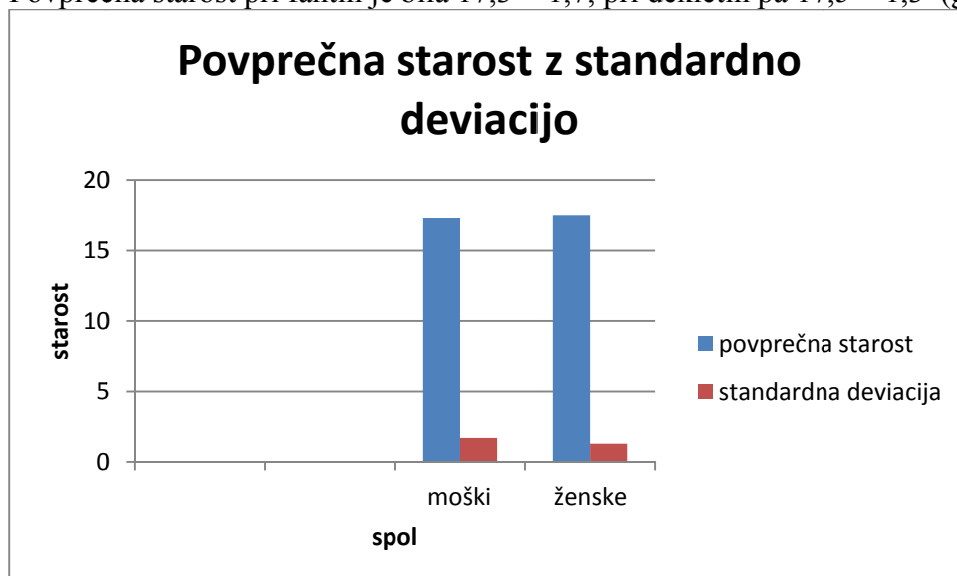
Slika 3: Povabilo k merjenju pljučne kapacitete

Na anketo se je od 1. do 4. letnika odzvalo 77 dijakov GESŠ Trbovlje (slika 3). 36 je bilo fantov (47%) in 41 deklet (53%) (graf 1).



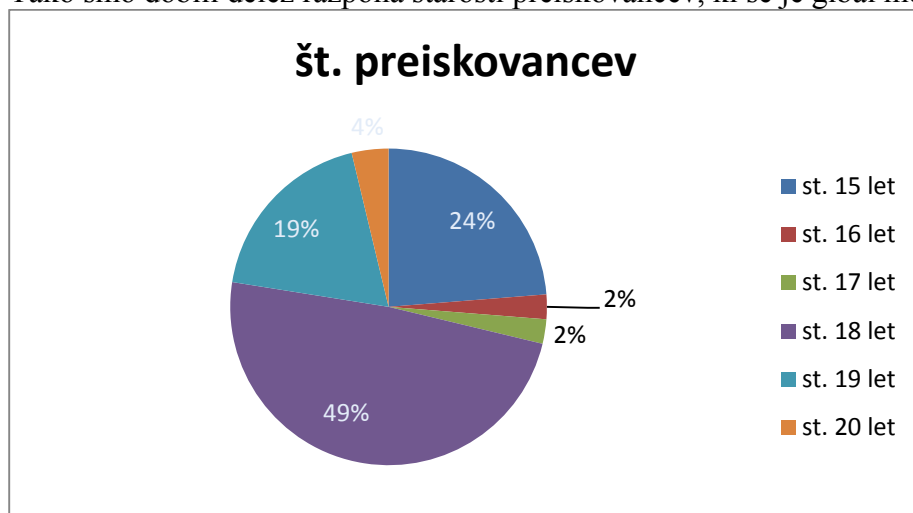
Graf 1: Delež preiskovancev

Povprečna starost pri fantih je bila $17,3 \pm 1,7$, pri dekletih pa $17,5 \pm 1,3$ (graf 2).



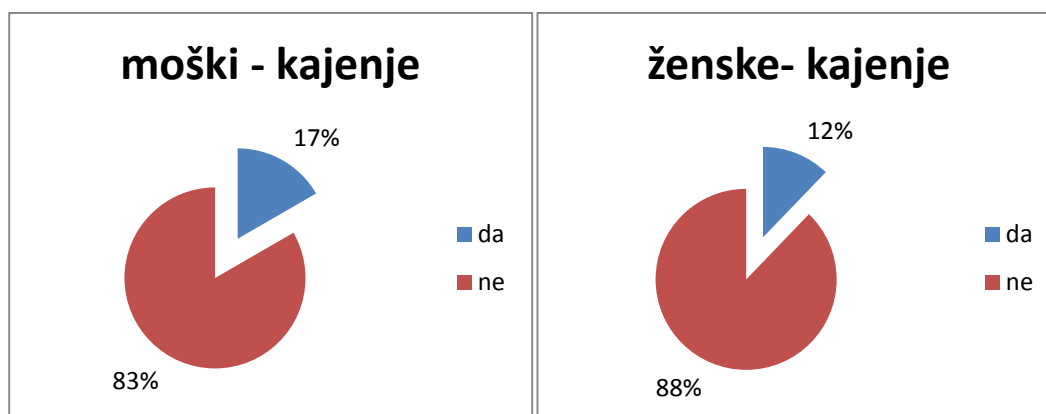
Graf 2: Starost preiskovancev

Tako smo dobili delež razpona starosti preiskovancev, ki se je gibal med 15 in 20 let (Graf 3).



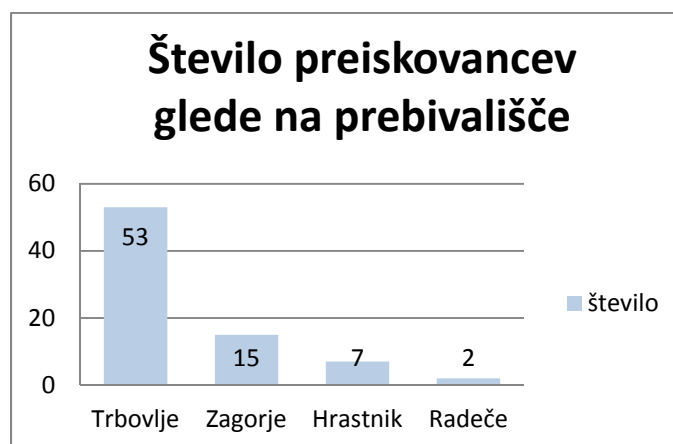
Graf 3: Delež preiskovancev glede na starost

Med preiskovanci je bilo 11 kadilcev, od teh 6 fantov (Graf 4).



Graf 4: Delež moških in ženskih kadilcev

Vsi dijaki so prebivalci Zasavja (graf 5). Večina preiskovancev že od rojstva živi v Zasavju (67), ostali pa več kot polovico življenja.



Graf 5: Število preiskovancev glede na kraj bivanja

Pred začetkom same raziskave smo vzpostavili kontakt z gospo Sašo Kadivec in dr. Matjažem Fležarjem, ki sta zaposlena v bolnišnici Golnik. Dogovorili smo se, da bodo meritve pljučnih prostornin izvajali njihovi tehniki s pomočjo spirometrične metode. Vsak preiskovanec je pred meritvijo tudi podpisal pristopno izjavo, da se njegove podatke o pljučni prostornini lahko uporabi v raziskovalni nalogi.

3 Merjenje pljučnih prostornin in hitrosti pretokov

Obstrukcijo v dihalnih poti smo merili z elektronskim **spirometrom**. To je naprava, ki je sestavljena iz: ustnika, cevja, ki sta povezana z zapisovalnikom. Preiskovanec je moral globoko vdihniti in potem energično in kar se da hitro izdihniti skozi cevje, medtem pa je potekalo merjenje. Zapisovalnik je zabeležil prostornino vdihnjene in izdihnjene zraka in trajanje vsakega vdiha (R. Berkow, 2005).

S spirometrom smo izmerili forsirano vitalno kapaciteto (FVC) in forsiran ekspiracijski volumen v prvi sekundi (FEV_1). FVC predstavlja volumen zraka, ki ga izdihnemo iz pljuč po maksimalnem vdihu. Ta vrednost ni enaka realnemu volumnu pljuč, saj iz njih nikoli ne moremo izdihniti vsega zraka.

KOPB (tabela 1) razdelimo glede na simptomatiko in spirometrijo na 4 težavnostne stopnje.

Stadij	Karakteristike
0: Nevarnostni	Normalna spirometrija Kronični simptomi – kašelj, izkašljevanje
I: Blaga KOPB	$FEV_1/FVC < 70\%$ $FEV_1 \geq 80\%$ norme S kroničnimi simptomi kašlja ali izkašljevanja ali brez njih
II: Zmerna KOPB	$FEV_1/FVC < 70\%$ $30\% \leq FEV_1 < 80\%$ norme S kroničnimi simptomi kašlja ali izkašljevanja ali naduhe ali brez njih
III: Huda KOPB	$FEV_1/FVC < 70\%$ $FEV_1 < 30\%$ norme ali $FEV_1 < 50\%$ norme z respiracijsko insuficienco ali dekompezacijo kroničnega pljučnega srca

Tabela1 : Štiri težavnostne stopnje KOPB (S. Šuškovič. 2002).

Potrebno je izračunati Tiffneaujev indeks (TI) (FEV_1/FVC). Ta indeks je kazalec obstrukcije, kadar je zmanjšan za več kot 10% od norme za bolnikovo starost (S. Šuškovič. 2002).

4 Bolezni pljuč

Glede na prispevek posameznih mehanizmov k respiratorni insuficienci lahko razdelimo bolezni pljuč na **obstruktivne** in **restriktivne bolezni** ter **bolezni zaradi okvare mikrocirkulacije**.

Obstruktivne bolezni pljuč so definirane z zmanjšanim pretokom zraka med forsiranim izdihom zaradi zvečanega upora v dihalnih poteh (astma, bronhitični tip KOPB) (S. Ribarič, 2011).

Bolnikom z **astmo** se dihalne poti zožijo v odziv na dražljaje, ki na normalna pljuča ne vplivajo. Zožitev lahko sprožijo številni dražljaji, npr. pelodi, pršice, živalski prhljaj, dim, hladen zrak, telesni napor. Med astmatičnim napadom se gladke mišice v sapnicah spastično skrčijo, sluznica pa zaradi vnetja oteče in izloča sluz v dihala. Splet teh dogajanj zoži dihalne poti.

Pri **KOPB** obstajata dva vzroka za oviran pretok zraka. Prvi je *emfizem*. Normalno tvorijo skupki alveolov, povezani z malimi dihalnimi potmi (bronhioli), dokaj trdno zgradbo in ohranjajo dihalne poti odprte. Pri emfizemu pa stene alveolov propadejo in bronhioli tako izgubijo strukturno oporo. Zato se bronhioli med izdihom zraka sesedejo. Oviran pretok zraka je pri emfizemu strukturen in trajen. Drugi vzrok oviranega pretoka je vnetje malih dihalnih poti pri *kroničnem bronhitisu*. Pojavijo se brazgotinjenje sten bronhiolov, oteklina sluznice, delna zavora svetline s sluzjo in spazem gladkih mišic (R. Berkow, 2005). KOPB spremljajo: kronični kašelj, izkašljevanje izmečka, napredujoča dispneja (težko dihanje) ob naporu. Za nastanek bolezni je potrebna dolgotrajna izpostavljenost cigaretnemu dimu ali drugim neugodnim mikroklimatskim razmeram (prah, kemikalije). Bolezen vodi v postopen upad pljučne funkcije in prezgodnjo smrt. Po podatkih SZO je KOPB na 4. mestu med vzroki smrti (S. Škrgat Kristan, 2009).

5 Statistična analiza

Rezultate meritev pljučnih prostornin, ki ju prikazuje tabela 2 za moške in tabela 3 za ženske s pomočjo spirometra smo statistično obdelali s pomočjo računalniškega programa Microsoft Excel.

Zap. št.	Spol	Višina (cm)	Starost (leta)	Zdravstveni status	Status kadičca	Ukvarjanje s športom	FVC (m)	FEV1 (m)	FEV1/FVC (m) v %	FVC (r)	FEV1(r)	FEV1/FVC (r) v %
1	M	178	15		NE	NE	5,99	4,76	79,47	5,66	4,79	84,97
2	M	176	15		NE	NE	4,96	4,14	83,47	5,53	4,69	84,97
3	M	178	15		NE	DA	5,81	5,16	88,81	5,66	4,79	84,97
4	M	180	15		NE	DA	5,07	4,09	80,67	5,80	4,89	84,97
5	M	174	15		NE	DA	3,75	2,89	77,07	5,40	4,59	84,97
6	M	170	15		NE	NE	4,76	4,34	91,18	5,14	4,39	84,97
7	M	168	15		NE	NE	4,25	3,63	85,41	5,02	4,30	84,97
8	M	177	15		NE	DA	5,12	4,53	88,48	5,60	4,74	84,97
9	M	162	15		NE	DA	3,4	2,49	73,24	4,65	4,02	84,97
10	M	175	15		NE	DA	5,04	3,81	75,60	5,46	4,64	84,97
11	M	178	15	ALERGIJA - SENENI NAHOD	NE	NE	4,57	3,48	76,15	5,66	4,79	84,97
12	M	182	16		NE	DA	5,34	4,47	83,71	5,92	4,97	84,76
13	M	182	18		NE	NE	3,55	2,97	83,66	5,91	4,93	84,35
14	M	181	18		NE	DA	4,37	3,21	73,46	5,84	4,88	84,35
15	M	172	18		NE	NE	4,77	3,78	79,25	5,25	4,43	84,35
16	M	184	18		DA	NE	4,7	4,08	86,81	6,04	5,04	84,35
17	M	172	18		NE	DA	4,32	3,26	75,46	5,25	4,43	84,35
18	M	186	18	ALERGIJA NA CVETNI PRAH, NA PRŠICE; NEVROFIBROHSA TOZA TIP 2	NE	NE	4,25	3,49	82,12	6,18	5,14	84,35
19	M	176	18	ASTMA	NE	DA	5,53	4,15	75,05	5,51	4,63	84,35
20	M	187	18		NE	DA	6,95	4,48	64,46	6,25	5,19	84,35
21	M	181	18		NE	DA	6,26	5	79,87	5,84	4,88	84,35
22	M	183	18		NE	DA	5,09	4,36	85,66	5,97	4,98	84,35
23	M	189	18		NE	DA	6,13	4,67	76,18	6,39	5,30	84,35
24	M	183	18		NE	NE	5,04	4,63	91,87	5,97	4,98	84,35
25	M	185	18		DA	DA	5,51	4,02	72,96	6,11	5,09	84,35
26	M	184	18		DA	DA	4,91	4,7	95,72	6,04	5,04	84,35
27	M	176	18	ALERGIJE	DA	DA	5,52	4,19	75,91	5,51	4,63	84,35
28	M	185	19	ASTMA	DA	DA	4,5	3,25	72,22	6,10	5,07	84,14
29	M	185	19		NE	NE	4,93	3,42	69,37	6,10	5,07	84,14
30	M	171	19		NE	DA	4,79	4,12	86,01	5,17	4,37	84,14
31	M	174	19		NE	NE	3,93	3,25	82,70	5,37	4,51	84,14
32	M	169	19	ALERGIJA, ASTMA	NE	DA	4,02	3,65	90,80	5,05	4,27	84,14
33	M	186	19		NE	DA	5,33	4,17	78,24	6,17	5,12	84,14
34	M	182	19		NE	NE	6,08	4,52	74,34	5,90	4,91	84,14
35	M	185	20	BRONHITIS	DA	DA	5,56	4,99	89,75	6,09	5,05	83,93
36	M	183	20		NE	DA	5,43	4,82	88,77	5,95	4,95	83,93
št. preiskovancev starih 15 let			11									
št. preiskovancev starih 16 let			1									
št. preiskovancev starih 17 let			0									
št. preiskovancev starih 18 let			15									
št. preiskovancev starih 19 let			7									
št. preiskovancev starih 20 let			2									
št. preiskovancev z astmo				3								
Št. kadičcev					6							
Št. športnikov						23						
povprečje							4,99	4,03	80,94	5,71	4,79	84,48
standardna deviacija							0,79	0,66		0,41	0,30	

Tabela 2: Podatki in rezultati meritev za fante

Zap.št.	Spol	Višina (cm)	Starost (leta)	Zdravstveni status	Status kadilca	Ukvarjanje s športom	FVC (m)	FEV1 (m)	FEV1/FVC (m) v %	FVC (r)	FEV1 (r)	FEV1/FVC (r) v %
37	Ž	161	15		NE	DA	3,51	2,87	81,77	3,68	2,93	87,62
38	Ž	167	15		NE	NE	4,62	3,18	68,83	3,97	3,15	87,62
39	Ž	170	15		NE	DA	4,43	3,75	84,65	4,12	3,27	87,62
40	Ž	162	15		NE	NE	3,67	3,08	83,92	3,73	2,96	87,62
41	Ž	159	15		NE	NE	3,76	3,14	83,51	3,58	2,85	87,62
42	Ž	176	15	VČASIH IMELA ASTMO!	NE	NE	3,39	3,37	99,41	4,43	3,51	87,62
43	Ž	165	15		NE	NE	3,92	3,19	81,38	3,87	3,08	87,62
44	Ž	164	15		NE	NE	3,81	3,26	85,56	3,82	3,04	87,62
45	Ž	173	16	ALERGIJA NA ČOKOLADO	NE	DA	3,82	3,64	95,29	4,28	3,38	87,41
46	Ž	168	17	ALERGIJA NA MAČKE, VČASIH IMELA ASTMO	NE	NE	3,65	2,99	81,92	4,03	3,17	87,20
47	Ž	155	17	ALERGIJA NA PRAH	NE	NE	3,19	2,7	84,64	3,41	2,69	87,20
48	Ž	160	18	ALERGIJA NA PRAH	NE	NE	3,56	3,18	89,33	3,65	2,86	86,98
49	Ž	169	18		NE	NE	3,49	2,74	78,51	4,09	3,20	86,98
50	Ž	157	18		NE	NE	2,76	2,39	86,59	3,51	2,75	86,98
51	Ž	164	18		NE	NE	3,82	2,92	76,44	3,84	3,01	86,98
52	Ž	166	18		NE	DA	4,25	3,58	84,24	3,94	3,08	86,98
53	Ž	166	18		NE	NE	3,66	3,65	99,73	3,94	3,08	86,98
54	Ž	163	18		DA	NE	2,77	2,5	90,25	3,79	2,97	86,98
55	Ž	164	18		NE	NE	3,22	2,81	87,27	3,84	3,01	86,98
56	Ž	172	18		NE	NE	4,18	3,08	73,68	4,24	3,32	86,98
57	Ž	166	18		NE	NE	3,75	3,18	84,80	3,94	3,08	86,98
58	Ž	164	18		NE	NE	4,31	3,63	84,22	3,84	3,01	86,98
59	Ž	158	18		NE	NE	3,3	2,66	80,61	3,56	2,79	86,98
60	Ž	170	18		DA	NE	3,71	2,8	75,47	4,14	3,24	86,98
61	Ž	174	18		DA	NE	4,49	3,72	82,85	4,34	3,40	86,98
62	Ž	172	18		NE	NE	4,07	3,45	84,77	4,24	3,32	86,98
63	Ž	180	18	BOLEZEN SRCA	DA	NE	4,98	4,14	83,13	4,66	3,64	86,98
64	Ž	174	18	ALERGIJA NA CVETNI PRAH	NE	DA	4,77	3,97	83,23	4,34	3,40	86,98
65	Ž	176	18	ASTMA, ALERGIJA	NE	DA	3,97	3,23	81,36	4,45	3,48	86,98
66	Ž	177	18		NE	DA	4,09	3,76	91,93	4,50	3,52	86,98
67	Ž	156	18		NE	NE	2,77	2,5	90,25	3,46	2,71	86,98
68	Ž	176	18	ALERGIJA NA PRAH	NE	NE	3,94	2,83	71,83	4,45	3,48	86,98
69	Ž	164	18		NE	DA	3,84	3,02	78,65	3,84	3,01	86,98
70	Ž	164	18		NE	NE	4,24	3,72	87,74	3,84	3,01	86,98
71	Ž	164	18	ALERGIJE	NE	NE	3,99	3,65	91,48	3,84	3,01	86,98
72	Ž	159	19	ALERGIJA	NE	DA	2,68	2,48	92,54	3,61	2,81	86,77
73	Ž	162	19		DA	NE	3,9	2,97	76,15	3,75	2,92	86,77
74	Ž	164	19		NE	NE	3,26	3,02	92,64	3,85	3,00	86,77
75	Ž	170	19		NE	NE	3,97	3,83	96,47	4,14	3,23	86,77
76	Ž	161	19		NE	NE	3,56	3,18	89,33	3,70	2,88	86,77
77	Ž	174	20		NE	NE	4,01	3,46	86,28	4,35	3,37	86,56
št. preiskovank			8									
št. preiskovank			1									
št. preiskovank			2									
št. preiskovank			24									
št. preiskovank			5									
št. preiskovank			1									
št. preiskovank z astmo			1									
Št. kadilk					5							
Št. športnic						9						
povprečje							3,78	3,20	84,94	3,97	3,11	87,09
standardna deviacija							0,53	0,44		0,31	0,24	

Tabela 3: Podatki in rezultati meritev za dekleta

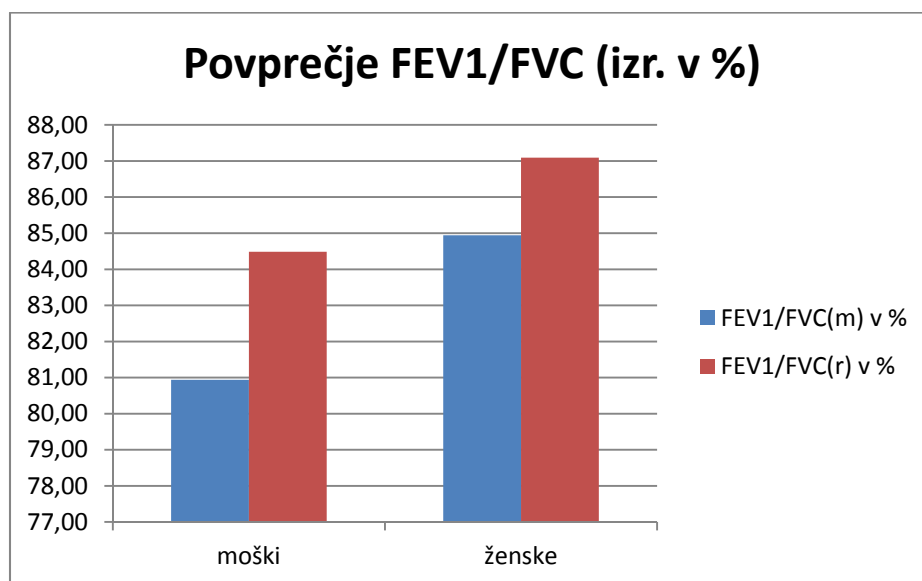
V tabelah 2 in 3 se za orientacijo nahaja le številka preiskovanca. Za vsakega so podani trije izmerjeni parametri (FVC, FEV₁ in njuno razmerje) ter izračun norm glede na podatke posameznega preiskovanca. Oznaka v oklepaju pove, katere vrednosti so izmerjene (*m*) ter katere izračunane po formuli (*r*).

Za moško in žensko podskupino so podane tudi povprečne vrednosti ter standardne deviacije. Za FEV₁/FVC povprečnih vrednosti ni, saj se razlikujejo le v toliko, v kolikor se razlikujejo starosti preiskovancev. To razmerje se namreč izračuna po formuli, pri kateri kot spremenljivka nastopa le starost v letih.

Navajamo še norme, ki so različne za moške in ženske.

Norme za moške	
Formule za izračun norme	Izračunane vrednosti
$FVC = -0,1933 + (0,00064 * A2) - (0,000269 * A2 * A2) + (0,00018642 * B2 * B2)$	FVC (norma) = 3,46
$FEV_1 = 0,5536 - 0,01303 * \text{leta} - 0,000172 * \text{leta}^2 + 0,00014098 * \text{višina}^2$	FEV ₁ (norma)= 2,46
$FEV_1/FVC = 88,066 - 0,2066 * \text{leta}$	FEV ₁ /FVC(norma)= 72,16

Norme za ženske	
Formule za izračun norme	Izračunane vrednosti
$FVC = -0,3560 + 0,01870 * \text{leta} - 0,000382 * \text{leta}^2 + 0,00014815 * \text{višina}^2$	FVC(norma)= 3,84
$FEV_1 = 0,04333 - 0,00361 * \text{leta} - 0,000194 * \text{leta}^2 + 0,00011496 * \text{višina}^2$	FEV ₁ (norma)= 3,03
$FEV_1/FVC = 90,809 - 0,2125 * \text{leta}$	FEV ₁ /FVC(norma)= 79,97



Graf 6: Povprečje FEV₁/FVC za moške in ženske v %

S pomočjo statistične analize pridobljenih rezultatov smo ugotovili (graf 1), da povprečne vrednosti indeksa Tiffeneau (FEV₁/FVC) tako pri dekletih kakor pri fantih bistveno ne odstopajo od norme, ki znaša za dekleta 79,97 in za fante 72,16.

6 Razprava

Za ugotavljanje pljučne funkcije se v diagnostičnem postopku uporablja kot osnovna preiskava spirometrija. Izmeri se počasna – SVC in forsirana vitalna kapaciteta – FVC, FEV₁ ter izračuna se indeks Tiffeneau – TI (FEV₁/VC ali FVC – tista, ki je večja). Ta indeks je kazalnik obstrukcije pljuč, kadar je zmanjšan za več kot 10% od norme za bolnikovo starost (S. Šuškovič, 2002). Pri izračunih nam pomaga orodje Excel, ki je prijazen do uporabnika, saj mu čarovnik takoj priskoči na pomoč in ga vodi do končnega cilja - rezultata. Za pridobivanje podatkov od dijakov smo uporabili spletno anketo Lime Survey, ki nam omogoča prikaz pridobljenih podatkov v obliki grafa ter izvoz rezultatov ankete v Excel, kjer smo s pomočjo formul izračunali povprečno vrednost indeksa FEV₁/FVC za populacijo srednješolcev (N=77), ki je znašala 82,23; glede na spol so bile razlike minimalne, saj je znašala povprečna vrednost tega indeksa za dekleta 84,75 in za fante 80,94. Vrednosti omenjenega indeksa bistveno ne odstopajo od norme za dano populacijo, ki znaša za dekleta 79,97 in za fante 72,16.

Glede na to, da je kajenje pomemben dejavnik tveganja za nastanek obstruktivne bolezni pljuč, smo dijake povprašali po kadilskem statusu. Pri dekletih je bilo kadilk 5 od 41, pri fantih pa 6 od 36. Povprečna vrednost indeksa FEV₁/FVC za kadilke (N=5) je znašala 74,8,8 in za kadilce (N=6) 86,8. Tudi v primeru kadilcev ni bilo opaznih pomembnih znižanj od norme.

Tudi pri dijakih, ki so opredelili svoj zdravstveni status kot astmatiki ni bilo opaznih bistvenih znižanj indeksa FEV₁/FVC od norme, razen pri enem dekletu, ki je astmatik in tudi kadilka.

V Sloveniji podobne raziskave v zadnjem času na srednješolski populaciji ni bilo narejene, tako da primerjava naše študije s podobnimi v našem prostoru ni bila možna.

Lahko pa smo se oprli na študijo Onkološkega inštituta Ljubljana, ki je izvedel raziskavo o razširjenosti rakavih bolezni v Sloveniji in Zasavju. Raziskava je bila izvedena na prebivalcih Zasavja vseh starosti.

»Tveganje, ki ga ima prebivalec ali prebivalka statistične regije Zasavje, da bo zbolel(a) za katerokoli obliko raka, je večje od tveganja prebivalcev celotne Slovenije.«

Onkološki inštitut Ljubljana: Razširjenost rakavih bolezni v Sloveniji in Zasavju, 2008.

V raziskavi je bilo navedeno, da je glavni razlog za rast incidence staranje prebivalstva (kar pomeni, da so pri starejši populaciji rakave bolezni bolj pogoste). Ugotovljeno je bilo tudi, da imajo prebivalci, ki živijo v okolici cementarne in termoelektrarne v Trbovljah ter v bližini steklarne in TKI Hrastnik, povečano tveganje za nastanek rakavih obolenj, še posebej pljučnega raka. Naša raziskava se sicer ne nanaša na rakave bolezni, pač pa na pljučne bolezni, še bolj natančno na obstruktivne pljučne bolezni (rak pa spada med restriktivne). Vendar pa nam pokaže, da onesnaženo okolje v Zasavju odločilno vpliva na razvoj pljučnih bolezni.

Predpostavili smo, da bo indeks FEV₁/FVC nižji od norme glede na to, da naši preiskovanci živijo v Zasavju, kjer je že vrsto let prisotno precejšnje onesnaženje ozračja, ki je eden od dejavnikov tveganja za nastanek obstruktivne bolezni pljuč. To hipotezo lahko ovržemo z razlago, da je obstruktivna bolezen pljuč vezana na višjo starost, intenzivnost kajenja in daljšo izpostavljenost onesnaženemu okolju (Gržetić-Romčević, 2008).

7 Zaključek

S pomočjo tehnologije, ki je preplavila svet nas je razbremenila pri pridobivanju dijakov za merjenje pljučne kapacitete in obdelavi podatkov. Orodje Limesurvey in Excel nas je uspešno in učinkovito pripeljal do rezultatov meritve pljučne kapacitete, ki pa niso potrdili naših hipotez. Meritve pljučnega volumna pri zasavskih srednješolcih so namreč bili manjši od normativnih vrednosti. Vzrok lahko iščemo predvsem v tem, da je možnost za nastanek obstruktivnih pljučnih bolezni povezana z višjo starostjo, dolgoletnim kajenjem ter daljšo izpostavljenostjo onesnaženosti okolja. Teh lastnosti naši preiskovanci niso imeli, zato vrednosti izmerjenih pljučnih kapacitet niso odstopale od normativnih (to je vrednosti volumnov zdravega človeka).

Tudi naša druga hipoteza s tem ni potrjena, namreč da bivanje v Zasavju poveča možnost nastanka bolezni in bolezenskih stanj dihal. Meritev pljučne kapacitete pri starejših preiskovancih bi morda dala drugačne rezultate, saj bi izpolnjevali zgoraj našteje pogoje za razvoj obstruktivnih bolezni.

Literatura

- Anthonsien NR et al. Effects of smoking intervention and the use of inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV1. (1994): The Lung Health Study JAMA, 272: 497-505.
- Calverley, PM., Walker, P. (2003): Chronic obstructive pulmonary disease. Lancet .
- Cerar, K., Lasan, M. (2010): Dihanje in Zdravje. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Dihala. [marec, 2012]. Najdeno na: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Dihala>.
- Drenovec, I. (2001): Kronična obstruktivna pljučna bolezen, dihalna stiska. Ljubljana: Šola intenzivne medicine.
- Gržetić-Romčević, T., Devčić, B., Šonc, S., Terčelj, M. (2008): Pomen zgodnjega odkrivanja kronične obstruktivne pljučne bolezni. Zdravniški vestnik, 77: 111-6.
- Ivančič, Lebar, I. (2008): Zgodovina zasavskega zdravstva. Trbovlje: Zasavski muzej
- Kronična obstruktivna pljučna bolezen. [marec, 2012]. Najdeno na: http://www.medicina.hr/clanci/kroni%E8na_obstruktivna_plucna_bolest.htm, marec 2011.
- Lin, K., Watkins, B., Johnson, T., et al. (2008): Screening for chronic obstructive pulmonary disease using spirometry: Summary of the evidence for the U. S. Preventive Services Task Force. Ann Intern Med, 148: 535-43.
- Miklavc, F., Lobnik Zorko, A., Kuščer, S., Lovka, M. (2002): Enciklopedija za vedoželjne – naravoslovje in tehnologija. Ljubljana: Prešernova družba d.d., 124-125.
- Pljuča in dihalna. [marec, 2012]. Najdeno na: <http://freeweb.sirol.net/memo/pljuca%20in%20dihala.htm>.
- Ribarič, S (2011): Temelji fiziološke patologije. Ljubljana: Inštitut za patološko fiziologijo.
- Sever, M., Vidovič, D. (2007): Kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB) – predavanje za študente. Medicinski mesečnik.
- Stušek, P. (2001): Biologija človeka. Ljubljana: DZS .
- Škrgat, K., S., Šifrer, F., Kopčavar, Guček, N., Osolnik, K., Eržen, R., Fležar, M., Petek, D., Šorli ml. J, Tomič, V., Mušič, E., Beovič, B., Šuškovič, S., Košnik, M. (2009): Stališče

- do obravnave akutnega poslabšanja kronične obstruktivne pljučne bolezni (apKOPB). Zdravniški vestnik, 78: 19-32.
- Šuškovič, S. (2003): Ločevanje kronične obstruktivna bolezni od astme. Zdrav Vestn, 72: 157-61.
- Šuškovič, S., Košnik, M., Fležar, M., Šifrer, F., Bajrović, N., Drnovšek-Kaljanac, M., Šorli, J. (2002): Strokovna izhodišča za smernice za obravnavo odraslega bolnika z astmo. Zdravniški vestnik, 71: 563-9.
- Šuškovič, S., Košnik, M., Fležar, M., Šifrer, F., Eržen, D., Kern, I., Marčun, R., Osolnik, K., Tomič, V., Eržen, R., Šorli ml. J, Šorli J.(2002): Strokovna izhodišča za obravnavo bolnika s KOPB. Zdravniški vestnik, 17: 697-702.
- Vudrag, M. (2008): Elaborat zdravje za Zasavje.