

Ispitivanje mogućnosti kvantifikacije povezanosti parametara plućne ventilacije sa simptomima astme pod utjecajem aerobnog trenažnog programa - studija slučaja

Cota, Antea

Master's thesis / Diplomski rad

2025

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:695326>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

**ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI
KVANTIFIKACIJE POVEZANOSTI
PARAMETARA PLUĆNE VENTILACIJE
SA SIMPTOMIMA ASTME POD
UTJECAJEM AEROBNOG TRENAŽNOG
PROGRAMA – STUDIJA SLUČAJA**

(DIPLOMSKI RAD)

Student:

Antea Cota

Mentor:

doc.dr.sc. Zoran Nikolovski

Split, siječanj 2024.

Kod prenošenja daha udisaj mora biti potpun.
Kad je potpun, mogućnost mu je velika. Kad mu je
mogućnost velika, moguće ga je produžiti. Kad se produži,
može prodrijeti silazno. Kad prodre silazno, mirno će se staložiti. Kad se
mirno staloži, bit će snažan i čvrst. Kad je
snažan i čvrst, klijat će. Kad proklija,
rast će. Kad poraste, povući će se uzlazno.
Kad se povuče uzlazno, dosegnut će
tjeme. Gore se kreće tajna moć Providnosti.
Tajna moć Zemlje kreće se dolje.

Onaj tko ovo slijedi, živjet će. Onaj tko postupa suprotno,
umrijet će.

RIJEČI UKLESANE U KAMENU,
500.G. PR. N. E., RAZDOBLJE DINASTIJE ZHOU

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	3
3. CILJ	5
4. PROBLEMI I HIPOTEZE	6
5. METODOLOGIJA RADA	7
5.1. Uzorak ispitanika i varijabli	7
5.2. Aerobni trenažni program	7
5.3. Metode obrade podataka	8
6. REZULTATI I RASPRAVA	9
7. ZAKLJUČAK	17
8. LITERATURA	18

SAŽETAK

Kronično upalno oboljenje donjih dišnih puteva karakterizirano akutnim ili subakutnim epizodama dispneje, kašlja i rijetko stvaranjem katara, definiramo astmom. Brojni radovi pokazuju da aerobni trenažni program povećava kapacitet i funkcionalnost pluća te poboljšava stanje krvožilnog sustava što pomaže u smanjenju ozbiljnosti i učestalosti simptoma astme povećanjem ukupne izdržljivosti tijekom tjelesne aktivnosti. Ova studija slučaja nastoji otkriti može li se praćenjem rezultata Spirometrije, FeNO testa te upitnika AQLQ(S) kvantificirati i pobliže objasniti utjecaj aerobnog trenažnog programa na simptome astme. Također služi za upoznavanje s preduvjetima za stvaranje baze podataka na temelju koje bi astmatičari bili specificirani za aktivnost koja njima najviše odgovara. Studija slučaja uključivala je bivšu gimnastičarku (26 god., 63kg, 172cm) sa dijagnosticiranom alergijskom astmom. Test Spirometrije, FeNO test i AQLQ(S) mjereni su u četiri točke kroz inicijalno stanje, dva tranzitivna stanja i finalno stanje. Faktorskom analizom rezultata ankete dobivena su tri faktora koja su uspoređivana s rezultatima Spirometrije i FeNO testa. Utvrđena je korelacija MEF 75 (0.907), FEV 1 (0.901), IVC (0.856), PEF (0.849), FVC (0.784) s prvim faktorom (SA), FeNO (0.947) s drugim faktorom (IOZ) i FEV 1/IVC (0.989), MEF 25 – 75 (0.870), MEF 25 (0.864) i MEF 50 (0.791) s trećim faktorom (G). Radi lakše interpretacije rezultata, povezanost pojedinih faktora, rezultata Spirometrije i FeNO testa u ovisnosti s mjerenjem prikazane su grafički. Rezultati upućuju na mogućnost kvantifikacije utjecaja aerobnog trenažnog programa na simptome astme i potencijalno stvaranje baze podataka na temelju koje bi astmatičari bili specificirani za aktivnost koja njima najviše odgovara prilikom organizacije veće studije.

Ključne riječi: Donji dišni putevi, Aerobni tip aktivnosti, Spirometrija, FeNO, AQLQ(S)

ABSTRACT

Chronic inflammatory disease of the lower respiratory tract characterized by acute or subacute episodes of dyspnea, cough and rarely catarrh is defined as asthma. Numerous studies show that an aerobic training program increases lung capacity and functionality and improves the condition of the cardiovascular system, which helps reduce the severity and frequency of asthma symptoms by increasing overall endurance during physical activity. This case study seeks to find out whether monitoring the results of Spirometry, FeNO test and AQLQ(S) questionnaire can quantify and explain in more detail the impact of an aerobic training program on asthma symptoms, i.e. To quantify the direct or indirect (adaptation to an aerobic training program) impact on asthma symptoms. It also serves to familiarize with the prerequisites for creating a database which would be used on asthmatics for specifying the activity that suits them best. The case study involved a former female gymnast (26 years old, 63kg, 172cm) diagnosed with allergic asthma. The Spirometry test, FeNO test and AQLQ (S) were measured at four points through the initial state, two transitive states and the final state. Factor analysis of the AQLQ (S) results resulted in three factors that were compared with the results of the Spirometry and FeNO test. A correlation of MEF 75 (0.907), FEV 1 (0.901), IVC (0.856), PEF (0.849), FVC (0.784) with the first factor (SA), FeNO (0.947) with the second factor (IOZ) and FEV 1/IVC (0.989), MEF 25 – 75 (0.870), MEF 25 (0.864) and MEF 50 (0.791) with the third factor (G) were found. For easier interpretation of the results, the correlation between individual factors, the results of the Spirometry and FeNO test in relation to the measurement were shown graphically. The results suggest the possibility of quantifying the impact of an aerobic training program on asthma symptoms and potentially creating a database which would be used on asthmatics for specifying the activity that suits them best when larger study would be organized.

Keywords: Lower respiratory tract, Aerobic activity, Spirometry, FeNO, AQLQ(S)

1. UVOD

Kronično upalno oboljenje donjih dišnih puteva karakterizirano akutnim ili subakutnim epizodama dispneje, kašlja i rijetko stvaranjem katara, definiramo astmom. Simptomi su generalizirani spazmom muskulature bronha čime se pridružuje edem sluznice, koji pogoršava suženje bronhalnog kanala, i povećanje sekrecije žlijezda dišnih puteva sa stvaranjem viskozno, čvrsto prijanjajućeg sekreta (Medina, i dr., 2004). U zadnjih 20 godina zabilježen je porast oboljelih što upućuje na ozbiljnost shvaćanja ove bolesti i pronalaska načina da oboljeli mogu kvalitetnije živjeti. Uz fiziološki negativan učinak, emocionalna i društvena aktivnost bolesnika također ima negativne posljedice. Za one koji žive s astmom, bavljenje tjelesnim aktivnostima, osobito aerobnim tipom aktivnosti, ponekad može biti izvor zabrinutosti, no proučavanjem brojnih istraživanja na temu utjecaja aerobnog tipa aktivnosti na simptome astme i kvalitetu života uočen je pozitivan učinak. (Vidi [2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA](#))

Aerobni tip aktivnosti povećava kapacitet i funkcionalnost pluća te poboljšava stanje krvožilnog sustava što pomaže u smanjenju ozbiljnosti i učestalosti simptoma astme povećanjem ukupne izdržljivosti tijekom tjelesne aktivnosti. Redoviti aerobni tip aktivnosti dovodi do boljeg unosa i iskorištavanja kisika, što je od vitalnog značaja za osobe s respiratornim problemima. Osim toga, aerobne vježbe mogu ojačati dišne mišiće, što olakšava disanje tijekom fizičke aktivnosti i odmora (Mendes, i dr., 2011.).

Ovom studijom nastoji se upoznati s poteškoćama koje se javljaju pri primjeni aerobnog trenažnog programa. Pitanje koje se javlja jest koliko je poboljšanje simptoma astme uvjetovano prilagodbom parametara plućne ventilacije na aerobni trenažni program i koliki je direktan utjecaj aerobnog trenažnog programa, te pokušati kvantificirati utjecaj jednog i drugog na simptome astme. Također se postavlja pitanje može li se na temelju izmjerenih parametara plućne ventilacije i odgovora u anketi procijeniti optimalna tjelovježba.

Studija slučaja uključila je osobu sa dijagnosticiranom alergijskom astmom. Osoba je podvrgnuta 6 tjednom aerobnom trenažnom programu trčanja na atletskoj stazi

standardnih dimenzija. Praćenje brzine trčanja, srčane frekvencije i prijeđene udaljenosti unutar 45 minuta trajanja aktivnosti, mjereno je pomoću pametnog sata Samsung Galaxy Watch Active (65C6). Spirometrija i Test izdisaja dušikovog oksida (FeNO) praćeni su bolničkom dijagnostikom na Plućnom odjelu Kliničkog bolničkog centra Firule u Splitu. Kvaliteta života je mjerena Upitnikom o kvaliteti života s astmom (standardizirane aktivnosti) (AQLQ(S)).

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

U radu (Farid, i dr., 2005.) navode da je jedna od važnih prednosti sportske aktivnosti u astmatičara njihova akumulativna desenzibilizacija na strah od dispneje. Studija je također pokazala da pacijenti s astmom mogu imati snažnije i učinkovitije udisanje i izdisanje nakon osmotjednog aerobnog vježbanja u odnosu na stanje prije vježbanja.

Disfunkcionalno disanje povezano je s oboljevanjem od astme kroz brojne potencijalne mehanizme. To uključuje poremećaje obrasca disanja izazvane tjeskobom i pojačanu percepciju naknadnih simptoma, hlađenje i sušenje dišnih putova zbog hiperreaktivnosti izazvane hiperventilacijom i izravan učinak emocionalnih podražaja na konstrikciju dišnih putova preko kolinergičkih putova. Dokazi da je liječenje tehnikama prekvalificiranja disanja učinkovito u populaciji primarne zdravstvene zaštite, uključujući sve vrste astmatičara, sugeriraju da bi problem mogao biti sveprisutniji nego samo kod ovih visokorizičnih skupina. (Connett & Thomas, 2018.)

Aerobni trening smanjio je bronhalnu hiperreaktivnost i protuupalne citokine u serumu te poboljšao kvalitetu života u bolesnika s umjerenom ili teškom astmom. Ovi rezultati sugeriraju da bi dodavanje tjelovježbe kao pomoćne terapije farmakološkom liječenju moglo poboljšati glavne značajke astme. (França-Pinto, i dr., 2015.)

U radu (Rodrigues Mendes, i dr., 2020.) potvrđuju stalnu jednakost između %HRR¹ i %VO₂R² kod izvanbolničkih bolesnika s umjerenom ili teškom astmom. Podatci sugeriraju da je odnos između %HRR i %VO₂peak³ nepouzdan te podržavaju korištenje %HRR u odnosu na %VO₂R za procjenu intenziteta vježbanja kod bolesnika s umjerenom ili teškom astmom, neovisno o plućnoj funkciji i razini kondicije.

Aerobni tip aktivnosti smanjuje eozinofilnu upalu dišnih puteva, ali njegovi učinci i mehanizmi kod teške astme ostaju nepoznati. Kućna grinja i bradikinin, sami ili u kombinaciji, inducirali su hiperaktivaciju u ljudskim neutrofilima, eozinofilima,

¹ %HRR – postotak srčane frekvencije

² %VO₂R – rezerva potrošnje kisika

³ %VO₂peak – najveća količina kisika potrošena na vrhuncu vježbanja

bronhijalne epitelne stanice i stanice fibroblasta pluća. Nasuprot tome, interleukin, primarna protuupalna molekula koja se oslobađa tijekom aerobne aktivnosti, inhibira ove upalne učinke, što je dokazano supresijom brojnih citokina i smanjenom ekspresijom mRNA⁴ receptora B1⁵ i ACE-2⁶. Studija in vivo pokazala je da AT smanjuje razine bradikinina, interleukina(1B, 4, 5, 17, 33, 13) i faktor nekroze tumora u bronhoalveolarnoj lavazi, dok povećava razine interleukina 10, klotho proteina (supresora starenja) i antagonista receptora lekuina 1. AT je smanjio nakupljanje polimorfonuklearnih stanica, limfocita i makrofaga u peribronhijalnom prostoru, kao i nakupljanje kolagenih vlakana, debljinu epitela i nakupljanje sluzi. Nadalje, AT je smanjio ekspresiju B1 receptora i ACE-2 u plućnom tkivu i smanjio razine bradikinina u homogenatu plućnog tkiva u usporedbi s grupom koja nije vježbala i bila izložena kućnim grinjama. Također se poboljšao otpor dišnih puteva, otpor tkiva i prigušivanje tkiva. Rezultati pokazuju da AT inhibira fenotip teške astme ciljanjem kininske signalizacije. (Brandao-Rangel, i dr., 2024)

⁴ mRNA – glasnička ribonukleinska kiselina

⁵ B1 – Beta-1 adrenoceptor

⁶ ACE-2 – angiotenzin - konvertirajući enzim 2

3. CILJ

Cilj ovog rada je na temelju jednog slučaja kojem je dijagnosticirana alergijska astma, koja tijekom napada doseže jake egzacerbacije, otkriti može li se praćenjem rezultata Spirometrije, FeNO testa te upitnika AQLQ(S) kvantificirati i pobliže objasniti utjecaj aerobnog trenažnog programa na simptome astme, tj. kvantificirati direktan, odnosno indirektan (prilagodba na aerobni trenažni program) utjecaj na simptome astme. Također je cilj upoznavanje s preduvjetima za stvaranje baze podataka na temelju koje bi pacijenti bili specificirani za aktivnost koja njima najviše odgovara.

4. PROBLEMI I HIPOTEZE

Brojnim istraživanjima pokazan je pozitivan utjecaj aerobnog tipa aktivnosti na život pacijenata oboljelih od astme. No izostaje odgovor na pitanje: „Utječe li prilagodba parametara plućne funkcije pojedinca uslijed aerobnog trenažnog procesa na simptome astme ili sam aerobni trenažni proces. Koliki je utjecaj jednog a koliki utjecaj drugog?“. Postavlja se i pitanje: „Postoji li optimalni aerobni trenažni proces za određenog astmatičara i može li se isti utvrditi na temelju rezultata Spirometrije, FeNO testa i AQLQ(S)?“.

Ova studija slučaja je prvi korak u nuđenju odgovora na ova pitanja, stoga proizlaze hipoteze:

H1: Može li se praćenjem rezultata Spirometrije, FeNO testa i upitnika AQLQ(S) kvantificirati i pobliže objasniti utjecaj aerobnog trenažnog procesa na simptome astme?

H2: Može li se na temelju rezultata Spirometrije, FeNO testa i upitnika AQLQ(S) stvoriti baza podataka iz koje bi se odredio optimalni aerobni trenažni proces za određenog astmatičara?

5. METODOLOGIJA RADA

5.1. Uzorak ispitanika i varijabli

Studija slučaja uključivala je bivšu gimnastičarku (26 god., 63kg, 172cm) sa dijagnosticiranom alergijskom astmom. Korištena terapija, bronhodilatator (Salbutamol), paralelno s primjenom trenažnog procesa.

Prema rezultatima Beep testa određen je intenzitet trenažnog programa. Praćenje brzine trčanja i srčane frekvencije tijekom treninga odvijalo se uz pomoć pametnog sata Samsung Watch Active (65C6), te su podaci pohranjeni u aplikaciji Samsung Health.

Parametri plućne funkcije mjereni su Spirometrijom i FeNO testom. Mjerenje se odvijalo u skladu s vremenskim odmacima u kojem smo imali dopuštenje KBC-a Firule za obavljanje testiranja.

Test Spirometrije, FeNO test i AQLQ(S) mjereni su u četiri točke kroz inicijalno stanje, dva tranzitivna stanja i finalno stanje.

5.2. Aerobni trenažni program

Aerobni trenažni program sastojao se od trčanja intenzitetom određenim Beep testom, na atletskoj stazi standardnih dimenzija, u večernjim terminima zbog visokih temperatura tijekom dana.

Program je trajao 6 tjedana. Trening se sastojao od 15 minutnog zagrijavanja, 45 minuta trčanja, prosječnom brzinom 7,2 km/h, svakih 48 sati. Prosječna izmjerena srčana frekvencija iznosila je 140 otkucaja/minuti.

5.3. Metode obrade podataka

Na temelju dobivenih podataka napravljena je tablica sa česticama (32 pitanja) iz ankete AQLQ(S) te rezultatima Spirometrije i FeNO testa. Podatci su analizirani u programu Statistica 13.

Faktorskom analizom čestica, uz Equimax raw rotaciju ekstrahirana su tri faktora. Stvorena je nova tablica uvrstivši ekstrahirane faktore. Za svaki od ekstrahiranih faktora, varijabli Spirometrije i FeNO napravljen je graf u ovisnosti s mjerenjem.

6. REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1 prikazani su rezultati faktorske analize provedene na česticama iz AQLQ(S). Među faktorima je uočena visoka korelacija trećeg faktora (GUŠENJE) sa pitanjem 27. (Koliki je osjećaj straha od gubitka zraka?). Drugi faktor (IZBJEGAVANJE ONEČIŠĆENOG ZRAKA) korelira sa česticama 9. (Imate li simptome astme kao rezultat izlaganja dimu cigarete?) i 25. (Izbjegavate li ili ste ograničeni izlaskom vani zbog vremena ili onečišćenja zraka?). Sva ostala pitanja osim 19. (Osjećate da ste morali izbjegavati situaciju ili okruženje zbog prašine?) i 31. (Razmislite o ukupnom rasponu aktivnosti koje ste htjeli raditi tijekom posljednja 2 tjedna. Koliko je vaš raspon aktivnosti bio ograničen vašom astmom?) su u korelaciji s prvim faktorom (SIMPTOMI ASTME).

Tablica 1 rezultati faktorske analize čestica (pitanja) AQLQ(S)

	Faktor 1 (SIMPTOMI ASTME)	Faktor 2 (GUŠENJE)	Faktor 3 (IZBJEGAVANJE ONEČIŠĆENOG ZRAKA)
1.	0,922	-0,254	-0,291
2.	0,949	0,192	-0,249
3.	0,993	0,057	0,105
4.	0,826	-0,132	0,548
5.	0,993	0,057	0,105
6.	0,949	0,192	-0,249
7.	0,991	-0,098	-0,092
8.	0,834	-0,524	0,172
9.	0,688	-0,702	0,181
10.	0,993	0,057	0,105
11.	0,993	0,057	0,105
12.	0,855	0,260	-0,449
13.	0,951	0,302	0,065
14.	0,711	0,631	0,311
15.	0,993	0,057	0,105
16.	0,993	0,057	0,105

17.	0,826	-0,132	0,548
18.	0,975	-0,152	-0,160
19.	0,516	-0,511	0,687
20.	0,922	-0,254	-0,291
21.	0,751	-0,636	0,179
22.	0,827	-0,542	-0,148
23.	0,949	0,192	-0,249
24.	0,876	0,285	0,389
25.	0,540	0,840	-0,061
26.	0,922	0,383	0,050
27.	0,466	-0,006	0,885
28.	0,993	0,057	0,105
29.	0,993	0,057	0,105
30.	0,975	-0,152	-0,160
31.	0,680	-0,608	0,410
32.	0,936	-0,317	0,153
Expl. Var.	24,830	4,045	3,125
Prp. Total	0,776	0,126	0,098

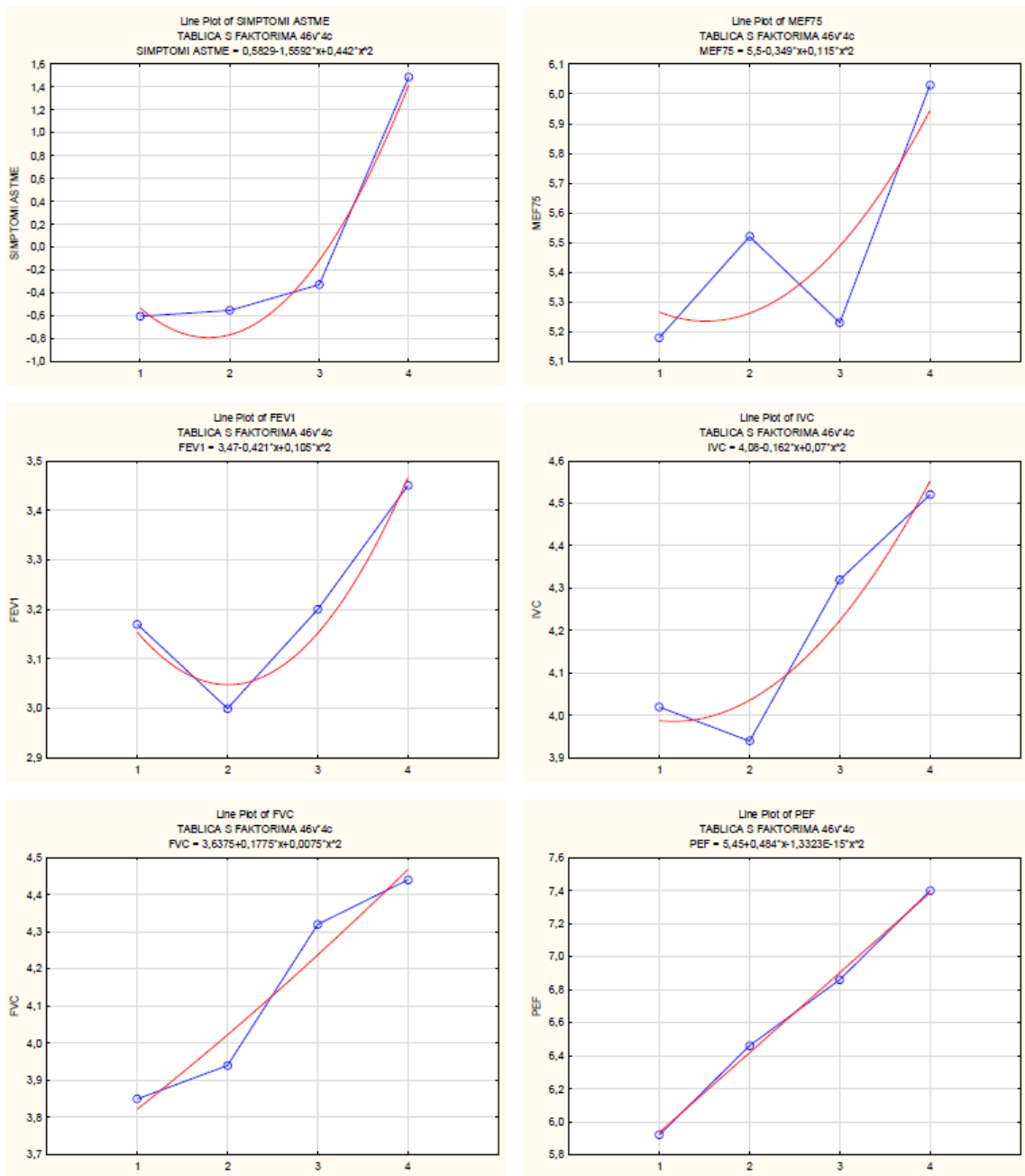
Korelacijskom analizom varijabli spirometrije (osim varijable FEV3% FVC), FeNO i ekstrahiranih faktora dobivena je korelacijska matrica prikazana u Tablici 2. Varijabla FEV3% FVC izbačena je radi nedostatka rezultata iz prvog mjerenja.

Tablica 2 korelacija Faktora, rezultata Spirometrije i FeNO testa

	FEV1	FVC	IVC	MEF25	MEF50	MEF75	MEF75/25	PEF	FeNO	S.A.	I.O.Z	GUŠ
FEV1												
FVC	0,776											
IVC	0,918	0,960										
MEF25	0,187	-0,423	-0,158									
MEF50	0,673	0,056	0,332	0,807								
MEF75	0,637	0,594	0,603	-0,321	0,278							
MEF75/25	0,520	-0,129	0,155	0,908	0,979	0,098						
PEF	0,709	0,952	0,884	-0,560	-0,006	0,780	-0,208					
FeNO	-0,592	-0,274	-0,472	-0,671	-0,649	0,236	-0,655	-0,007				
S.A.	0,901	0,784	0,856	-0,117	0,488	0,907	0,300	0,849	-0,184			
I.O.Z.	-0,423	-0,291	-0,418	-0,489	-0,369	0,422	-0,390	0,009	0,947	-0,000		
GUŠ.	0,098	-0,549	-0,304	0,864	0,791	-0,011	0,870	-0,528	-0,265	0,000	-0,000	
FEV1/IVC	-0,046	-0,664	-0,437	0,852	0,700	-0,121	0,804	-0,640	-0,199	-0,140	0,039	0,989

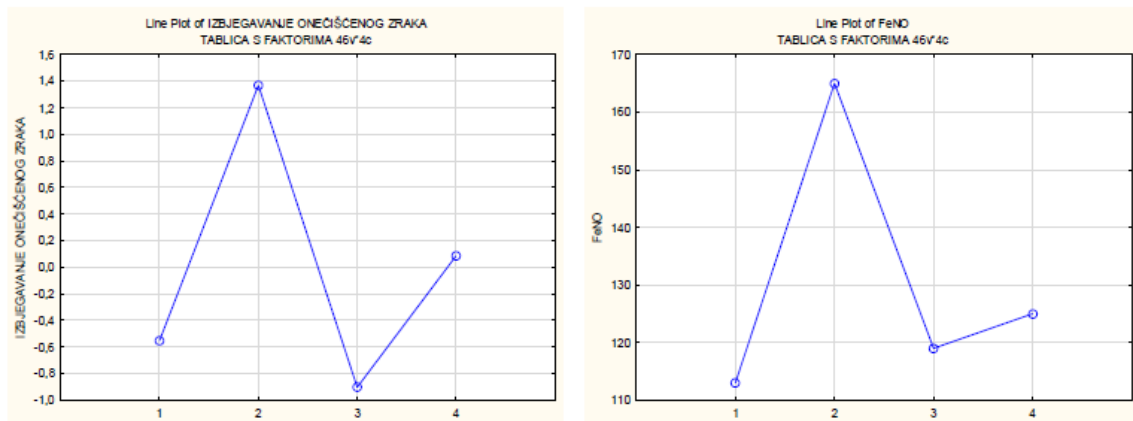
Legenda: FEV1 – Forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi; FVC – Forsirani vitalni kapacitet; IVC – Inspiratorni vitalni kapacitet; MEF25 – prosječna brzina ekspiratorne struje zraka pri 25% vitalnog kapaciteta; MEF50 – prosječna brzina ekspiratorne struje zraka pri 50% vitalnog kapaciteta; MEF75 – prosječna brzina ekspiratorne struje zraka pri 75% vitalnog kapaciteta; MEF75/25 – prosječna brzina ekspiratorne struje zraka u srednjem dijelu vitalnog kapaciteta ; PEF – Vršni izdisajni protok; FeNO – test izdisaja dušikovog oksida; S.A. – Simptomi Astme; I.O.Z – Izbjegavanje onečišćenog zraka; GUŠ – Gušenje; FEV1/FVC – Tiffeneau indeks.

U tablici 2. je vidljiva korelacija između MEF 75 (0.907), FEV 1 (0.901), IVC (0.856), PEF (0.849), FVC (0.784) s prvim faktorom (SIMPTOMI ASTME). Poboljšanje navedenih parametara plućne funkcije možemo objasniti uz pretpostavku povećanja snage i učinkovitosti udisanja i izdisanja zbog povećanog elasticiteta grudnog koša i povećane snage disajnih mišića. (Farid, i dr., 2005.) pokazali su da pacijenti s astmom mogu imati snažnije i učinkovitije udisanje i izdisanje nakon osmotjednog aerobnog vježbanja u odnosu na stanje prije vježbanja. Spekulativno poboljšanje rezultata prvog faktora (SIMPTOMI ASTME) može biti kumulativna posljedica ranije navedenih promjena i povećanja izdržljivosti disajnih mišića. Radi lakše demonstracije rezultata prikazani su grafovi (Slika 1.) u ovisnosti s mjerenjem.



Slika 1 Grafički prikaz odnosa varijabli SIMPTOMI ASTME, MEF 75, FEV1, IVC, PEF i FVC s točkama mjerenja

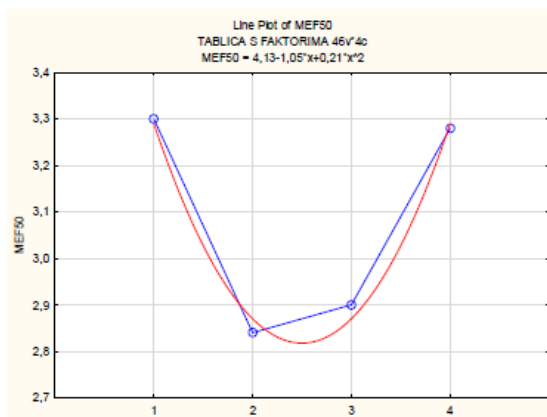
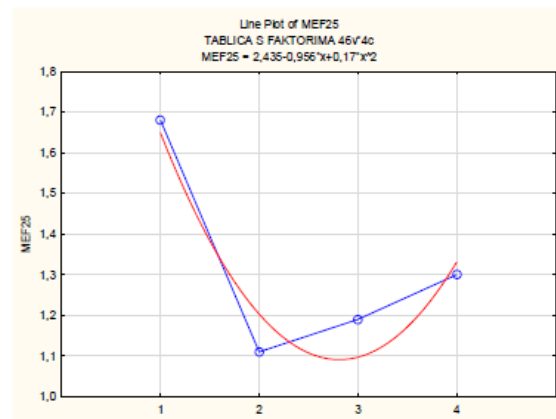
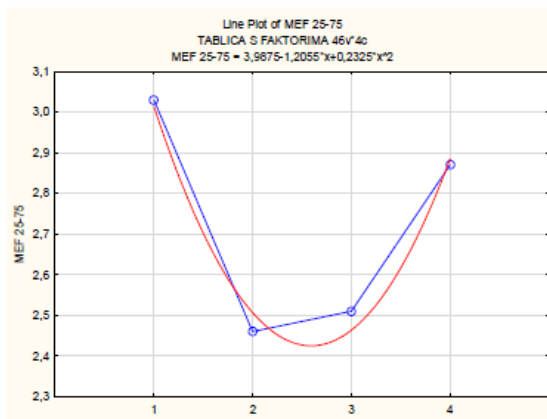
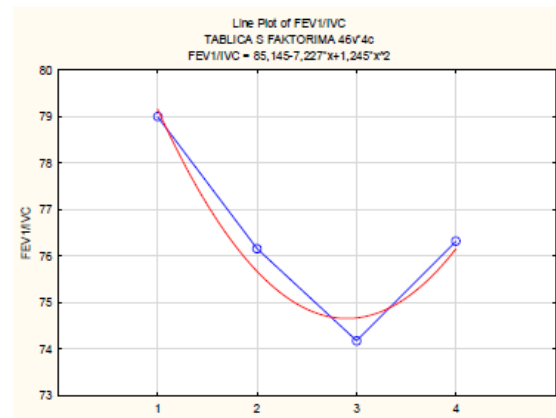
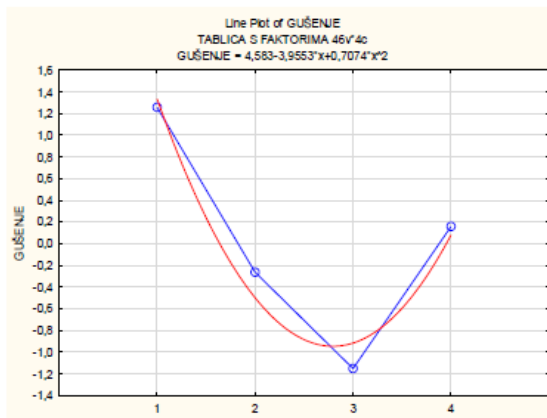
Korelacija FeNO (0.947) s drugim faktorom (IZBJEGAVANJE ONEČIŠĆENOG ZRAKA) može se objasniti uzimajući u obzir da se u anketi ispituju navike dva tjedna prije mjerenja, a FeNO test trenutno stanje. Možemo primijetiti uzročno posljedičnu vezu između izbjegavanja onečišćenog zraka i razine upale. Što je osoba manje izbjegavala onečišćeni zrak to je razina upale bila veća i obratno. Slika 8. i 9. prikazuju grafički ovu povezanost.



Slika 2 – Grafički prikaz odnosa varijabli IZBJEGAVANJE ONEČIŠĆENOG ZRAKA i FeNO s točkama mjerenja

Varijable FEV 1/VC (0.989), MEF 25 – 75 (0.870), MEF 25 (0.864) i MEF 50 (0.791) visoko koreliraju s trećim faktorom (GUŠENJE). Što upućuje na povećanje bronhokonstrikcije. (Guo, i dr., 2020.) navode pozitivne promjene u MEF25, MEF50 prije i nakon bronhodilatatornog reverzibilnog testa (test Spirometrije prije i nakon korištenja bronhodilatatora).

Kao razlog pogoršanja u prvom dijelu trenažnog procesa, ranije navedenih varijabli i faktora GUŠENJE možemo navesti da se tijekom trenažnog procesa povećao volumen udahnutog zraka što povećava vjerojatnost bronhokonstrikcije uslijed udisanja veće količine svih spazmogena koji utječu na bronhokonstrikciju. U prilog tome ide tvrdnja da je bronhokonstrikcija uzrokovana vježbanjem posljedica akutnog velikog povećanja količine zraka koji ulazi u dišne putove, koji zahtijevaju zagrijavanje i vlaženje. Kod osjetljivih osoba to rezultira upalnim, neuronskim i vaskularnim promjenama koje u konačnici rezultiraju kontrakcijom glatkih mišića bronha i simptomima dispneje. (Gerow & Bruner, 2023.). Dio grafa u kojem je vidljivo poboljšanje upućuje na razmišljanje o prilagodbi pojedinca na trening. U radu (Farid, i dr., 2005.) navode da je jedna od važnih prednosti sportske aktivnosti u astmatičara njihova akumulativna desenzibilizacija na strah od dispneje.



Slika 3 – Grafički prikaz varijabli GUŠENJE, FEV1/IVC, MEF 25 – 75, MEF 25 i MEF 50 s točkama mjerenja

7. ZAKLJUČAK

Rezultati upućuju na mogućnost kvantifikacije utjecaja aerobnog trenažnog programa na simptome astme i potencijalno stvaranje baze podataka na temelju koje bi astmatičari bili specificirani za aktivnost koja njima najviše odgovara prilikom organizacije veće studije.

8. LITERATURA

- Bacon, S. L., & Platts-Mills, T. A. (2020.). Is it time for aerobic exercise to be included in asthma treatment guidelines? *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, str. 8(9), 2997-2998.
- Berntsen, S., Carlsen, K. C., Anderssen, S. A., Mowinckel, P., & Carlsen, K. H. (2013.). Factors associated with aerobic fitness in adolescents with asthma. *Respiratory Medicine*, str. 107(8), 1164-1171.
- Berntsen, S., Lodrup Carlsen, K. C., Anderssen, S. A., Mowinckel, P., & Carlsen, H. K. (2013). Factors associated with aerobic fitness in adolescents with asthma. *Respiratory medicine*, str. 1164-1171. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmed.2013.04.009>
- Brandao-Rangel, M. A., Moraes-Ferreira, R., Silva-Reis, A., Souza-Palmeira, V. H., Almeida, F. M., da Silva Olimpico, F. R., . . . Viei. (10. Travanj 2024). Aerobic physical training reduces severe asthma phenotype involving kinins pathway. *Molecular Biology Report*, str. 51. doi: <https://doi.org/10.1007/s11033-024-09474-w>
- Bundgaard, A., Ingemann-Hansen, T., Schmidt, A., & Halkjaer-Kristensen, J. (1982.). Exercise-induced asthma after walking, running and cycling. str. 42(1), 15–18. doi:<https://doi.org/10.1080/00365518209168044>
- Chung, Y., Huang, T. Y., Liao, Y. H., & Kuo, Y. C. (2021.). 12-Week Inspiratory Muscle Training Improves Respiratory Muscle Strength in Adult Patients with Stable Asthma: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, str. 18(6), 3267. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph18063267>
- Connett, G. J., & Thomas, M. (2018.). Dysfunctional Breathing in Children and Adults With Asthma. *Front. Pediatr*, str. 6:406. doi:10.3389/fped.2018.00406
- Evaristo, K. B., Mendes, F. A., Saccomani, M. G., Cukier, A., Carvalho-Pinto, R. M., Rodrigues, M. R., . . . Carvalho, C. R. (2020.). Effects of Aerobic Training Versus Breathing Exercises on Asthma Control: A Randomized Trial. *The journal of allergy and clinical immunology*, str. 8(9), 2989–2996. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.06.042>
- Farid, R., Ghasemi, R., JABARI, A. F., BARADARAN, R. M., TALAEI, K. M., GHAFARI, J., & KHALEDAN, A. (2005.). Effect of aerobic exercise training on pulmonary function and tolerance of activity in asthmatic patients. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, str. 2989-2996. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.06.042>
- França-Pinto, A., Mendes, F. A., de Carvalho-Pinto, R. M., Agondi, R. C., Cukier, A., Stelmach, R., . . . Carvalho, C. R. (10. Lipanj 2015.). Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic inflammation in patients with moderate or severe asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, str. 70(8):732-9. doi:<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2014-206070>
- Gerow, M., & Bruner, P. (2023.). Exercise-Induced Bronchoconstriction. *StatPearls*. doi:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557554/>

- Guo, X. X., Liu, X. F., Wang, A. L., Chen, Q. H., Chen, S., Deng, N. S., . . . Nie, H. X. (2020.). The Clinical Role of Changes of Maximum Expiratory Flow at 25% and 50% of Vital Capacity before and after Bronchodilator Reversibility Test in Diagnosing Asthma. *Current medical science*, str. 40(4), 677–682. doi:<https://doi.org/10.1007/s11596-020-2237-6>
- Helenius, I., Tikkanen, H., & Haahtela, T. (1997.). Association between type of training and risk of asthma in elite athletes. *Thorax*, str. 52:157-160.
- Izuhara, Y., Matsumoto, H., Nagasaki, T., Kanemitsu, Y., Murase, K., Ito, I., . . . Mishima, M. (2016). Mouth breathing, another risk factor for asthma: the Nagahama Study. *Allergy*, str. 71(7), 1031–1036. doi: <https://doi.org/10.1111/all.12885>
- Latorre-Román, P. Á., N.-M. A., & García-Pinillos, F. (2014.). The effectiveness of an indoor intermittent training program for improving lung function, physical capacity, body composition and quality of life in children with asthma. *The Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma*, str. 51(5), 544–551. doi:<https://doi.org/10.3109/02770903.2014.888573>
- Medina, F. B., Clerici, M., Dallera, S., Fiecchi, G., Mazzotti, E., . . . , & Soletti, L. (2004). *Dizionario medico per la famiglia*. Zagreb: Mosta - nove tehnologije.
- Mendes, F. A., Almeida, F. M., Cukier, A., Stelmach, R., Jacob-Filho, W., Martins, M. A., & Carvalho, C. R. (2011.). Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *Medicine and science in sports and exercise*, str. 43(2), 197–203. doi:<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ed0ea3>
- Mendes, F. A., Lunardi, A. C., Silva, R. A., Cukier, A., Stelmach, R., Martins, M. A., & Carvalho, C. R. (2013.). Association between maximal aerobic capacity and psychosocial factors in adults with moderate-to-severe asthma. *The Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma*, str. 50(6), 595–599. doi:<https://doi.org/10.3109/02770903.2013.786724>
- Mohammad, I., & Valiollah, S. V. (2014.). Maximal oxygen consumption in asthma patients before and after aerobic training program. *In Biological Forum*, str. 455.
- Pellegrino, R., & Brusasco, V. (1997.). On the causes of lung hyperinflation during bronchoconstriction. *Respiratory Journal*, str. 468–475. doi: 10.1183/09031936.97.10020468
- Rodrigues Mendes, F. A., Teixeira, R. N., Martins, M. A., Cukier, A., Stelmach, R., Medeiros, W. M., & Carvalho, C. R. (2020.). The relationship between heart rate and VO₂ in moderate-to-severe asthmatics. *he Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma*, str. 57(7), 713–721. doi:<https://doi.org/10.1080/02770903.2019.1606235>
- Wu, X., Gao, S., & Lian, Y. (2020.). Effects of continuous aerobic exercise on lung function and quality of life with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Journal of thoracic disease*, str. 12(9), 4781–4795. doi:<https://doi.org/10.21037/jtd-19-2813>
- Zolaktaf, V., Ghasemi, G. A., & Sadeghi, M. (2013.). Effects of exercise rehab on male asthmatic patients: aerobic verses rebound training. *International journal of preventive medicine*, str. S126–S132.

