

GIMNAZIJA KRANJ

VPLIV KAJENJA MARIHUANE IN KOMBINIRANEGA
KAJENJA MARIHUANE IN TOBAKA NA PLJUČNO
FUNKCIJO (FVC IN FEV₁) MLADOSTNIKOV

Avtorica:

Brina Avsec

Mentorica:

dr. Petra Košir

Kranj, 2020

POVZETEK

Cilj te raziskave je bil ugotoviti, kako kajenje marihuane in kombinirano kajenje marihuane in tobaka vplivata na forsirano vitalno kapaciteto (FVC) in forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV_1) pri 18-letnih dijakih Gimnazije Kranj. Pričakovala sem, da bodo kadilci marihuane imeli višji FVC in FEV_1 od kombiniranih kadilcev marihuane in tobaka ter nekadilcev, razlike med kombiniranimi kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci v obeh parametrih pa bodo statistično nepomembne. Predhodne študije so poročale, da je kajenje tobaka znižalo FVC in FEV_1 odraslih kadilcev, medtem ko je kajenje marihuane zvišalo oba parametra. Kontradiktorni učinki bi bili lahko posledica efekta vadbe ali bronhodilatorskega učinka THC-ja.

Količina pokajene marihuane oziroma tobaka je bila samo-ocenjena s strani udeležencev s pomočjo vprašalnika. Kriterij za vključitev v vzorec za kadilce marihuane je bil en džojnt marihuane na mesec v zadnjih dveh letih, za kombinirane kadilce marihuane in tobaka pa ena tobačna cigareta na dan v zadnjih dveh letih in že omenjena količina marihuane. Udeleženci v kontrolni skupini nekadilcev niso še nikoli kadili nobene izmed substanc. Hitrost dihanja udeležencev je bila izmerjena s testom spirometrije, FVC in FEV_1 pa sem določila z analizo njihovih spirografov v Logger Pro programu.

Rezultati t-testa so pokazali, da so imeli kadilci marihuane značilno višje FEV_1 kot kombinirani kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci. Kot predvideno so bile razlike v FEV_1 med kombiniranimi kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci bile statistično nepomembne. Rezultati za FVC parameter so bili v nasprotju s pričakovanji, saj so bile razlike med skupinami prav tako statistično nepomembne. Rezultati nakazujejo, da kajenje marihuane in tobaka vpliva na FEV_1 mladostnikov, ne pa na FVC.

S pomočjo svojih rezultatov sem ovrednotila mehanizme, ki so bili predlagani v predhodnih raziskavah in bi lahko pojasnili nenavaden vpliv kajenja marihuane na pljučno funkcijo. Pri tem sem upoštevala, da so bili za razliko od predhodnih študij udeleženci v tej raziskavi stari 18 let in so bili zato v življenju izpostavljeni precej manjšim količinam obeh substanc. Čeprav mladostniki predstavljajo največji odstotek porabnikov marihuane, njen vpliv na njihovo pljučno funkcijo (FVC in FEV_1) do sedaj še ni bil raziskan. Posledično bi rezultati moje raziskave lahko pomembno vplivali na predvidevanje posledic kajenja marihuane in kombiniranega kajenja marihuane in tobaka pri mladostnikih, prav tako pa predstavljajo osnovo za nadaljnje raziskovanje na tem področju.

ABSTRACT

This study aimed to find out the effect of smoking cannabis and smoking cannabis and tobacco combined on forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in the first second (FEV₁) of 18-year-old non-athlete male students of Gimnazija Kranj. It was hypothesized that cannabis smokers will have significantly higher FVC and FEV₁ than combined cannabis and tobacco smokers and non-smokers. Differences between combined cannabis and tobacco smokers and non-smokers for both parameters were predicted to be statistically insignificant. Previous studies reported that smoking tobacco decreased FVC and FEV₁ of adult smokers while smoking cannabis increased both parameters, which can be explained with training effect or bronchodilator effect of THC.

Amount of cannabis and tobacco smoked in a lifetime was self-reported with questionnaire. Inclusion criteria for participation was one joint of cannabis per month for the past two years for cannabis smokers and one tobacco cigarette per day for the past two years next to already stated amount of cannabis for combined cannabis and tobacco smokers. Participants in control group of non-smokers have never smoked either substance. Speed of breathing was measured with a spirometry test. Produced breathing graphs were analysed in Logger Pro program to determine FVC and FEV₁.

Results of t-test showed that cannabis smokers had significantly higher FEV₁ than combined cannabis and tobacco smokers and non-smokers. As predicted, differences in FEV₁ between combined cannabis and tobacco smokers and non-smokers were statistically insignificant. Results for FVC parameter were not as expected since differences between groups were statistically insignificant. Results indicate that smoking cannabis and tobacco affects FEV₁ of adolescents, but not their FVC.

My results helped me evaluate mechanisms that were suggested in previous studies and could explain peculiar effect of smoking cannabis on pulmonary function. Doing so, I considered the fact that participants in my investigation were much younger and have been exposed to lower level of cannabis and tobacco in their lifetime in comparison to previous studies. Even though adolescents represent the greatest percent of cannabis users, its effect on their pulmonary function (FVC and FEV₁) has not yet been investigated. Therefore, results of my investigation could be of great importance in predicting consequences of smoking cannabis and cannabis and tobacco combined on adolescents as well as initiating further research on this topic.

KAZALO

1	UVOD.....	6
1.1	Namen.....	6
1.2	Teoretično ozadje.....	7
1.1.1.	Marihuana in tobak.....	7
1.1.2.	FVC in FEV ₁	8
1.1.3.	Pretekle raziskave na tem področju.....	9
1.1.4	Predlagani mehanizmi.....	10
1.3	Raziskovalno vprašanje.....	10
1.4	Hipoteze.....	11
2	METODA DELA.....	11
2.1	Spremenljivke.....	11
2. 1.1	Neodvisne spremenljivke.....	11
2. 1. 2.	Odvisne spremenljivke.....	12
2. 1. 3.	Kontrolirane spremenljivke.....	12
2.2	Vzorec.....	14
2.3	Materiali.....	15
2.4	Postopek.....	15
3	REZULTATI.....	17
3.2	Meritve.....	17
3.3	Grafični prikaz.....	20
3.3	T-test: FVC in FEV ₁	21
3.4	ANOVA test: višina in teža.....	22
4	RAZPRAVA.....	23
4.1	Hipoteza 1.....	23
4.2	Hipoteza 2.....	23
4.3	Hipoteza 3.....	24
4.4	Pomanjkljivosti in izboljšave.....	24
5	ZAKLJUČEK.....	27
6	VIRI.....	28
7	PRILOGE.....	31
	Priloga 1: Obveščeno soglasje.....	31
	Priloga 2: Vprašalnik.....	32

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz FVC in FEV₁ na spirografu.....8

Slika 2: Primer spirografa za kadilca marihuane: volumen [L] v odvisnosti od časa [s]..... 16

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primer FVC [L] rezultatov kadilca marihuane v treh poskusih spirometrije..... 17

Tabela 2: Primer FEV₁ [L] rezultatov kadilca marihuane v treh poskusih spirometrije..... 17

Tabela 3: Maksimalni FVC rezultati kadilcev marihuane, kombiniranih kadilcev marihuane in tobaka ter nekadilcev z njihovo aritmetična sredino (M) in standardno deviacijo (SD). 18

Tabela 4: Maksimalni FEV₁ rezultati kadilcev marihuane, kombiniranih kadilcev marihuane in tobaka ter nekadilcev z njihovo aritmetično sredino (M) in standardno deviacijo (SD). 19

Tabela 5: Statistična pomembnost razlik v FVC vrednostih med skupinami: t-test.....21

Tabela 6: Statistična pomembnost razlik v FEV₁ vrednostih med skupinami: t-test.....21

Tabela 7: Statistična pomembnost razlik v višini med skupinami.....22

Tabela 8: : Statistična pomembnost razlik v teži med skupinami.....22

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Aritmetična sredina FVC [L] rezultatov z intervali napake (SD) za kadilce marihuane, kombinirane kadilce marihuane in tobaka in nekadilce.....20

Graf 2: Aritmetična sredina FEV₁ [L] rezultatov z intervali napake (SD) za kadilce marihuane, kombinirane kadilce marihuane in tobaka in nekadilce.....20

1 UVOD

1.1 Namen

V zadnjih letih me je vedno bolj začenjala zanimati fiziologija človeka, saj mi omogoča uporabo teoretičnega znanja v praksi; že od nekdaj sem se namreč rada poigravala z izvajanjem manjših eksperimentov. Čeprav se znanje na tem področju razvija zelo hitro, pa mnogo medicinskih pojavov vseeno ostaja nepojasnjenih, kar pogosto predstavlja osnovo za kresanje mnenj tako v javnosti kot med strokovnjaki. Eden izmed bolj razširjenih primerov danes je debata o negativnih učinkih kajenja marihuane in tobaka.

Med brskanjem po spletu na to temo sem ugotovila, da je vpliv marihuane in predvsem tobaka na pljučno funkcijo raziskalo že kar nekaj študij. Presenetilo me je dejstvo, da so rezultati več študij pokazali, da sta si učinka teh substanc v resnici nasprotna. Četudi jih je večina prišla do podobnih zaključkov, nobeni študiji še ni uspelo raziskati mehanizmov, ki bi razložili delovanje teh dveh substanc na pljuča. Vse študije so bile izvedene na odraslih, ki so marihuano oziroma tobak kadili že več desetletij. Nasprotno vpliv kajenja marihuane in tobaka na pljučno funkcijo mladostnikov, ki so v življenju pokadili precej manjše količine obeh substanc, še ni bil raziskan. Razširjenost kajenja med mladimi in neposredna vključenost mojih bližnjih vrstnikov sta me spodbudili, da z raziskovalno nalogo raziščem vpliv kajenja marihuane in kombiniranega kajenja marihuane in tobaka na pljučno funkcijo (FVC in FEV₁) mladostnikov in s pomočjo pridobljenih rezultatov ovrednotim predhodno predlagane mehanizme.

1.2 Teoretično ozadje

1.1.1. Marihuana in tobak

Marihuana je najbolj razširjena nelegalna droga na svetu. Največji odstotek uporabnikov predstavljajo mladostniki; raziskave so namreč odkrile, da več kot polovica otrok poskusi marihuano pred sedemnajstim letom starosti (Morin and Gans, 2019). Uporaba marihuane je legalizirana le v nekaterih državah, in še to večinoma izključno v zdravstvene namene, saj ima ta mnogo stranskih učinkov.

Uživanje marihuane se večinoma kaže v občutkih euforije, sproščenosti in zadovoljstva, občasno pa lahko pride do veliko bolj negativnih telesnih odzivov, kot so panika, halucinacije, paranoja in psihoza (Vandergriendt, 2019). Aktivna snov v marihuani, ki povzroča ta občutja je THC, katerega molekulska oblika je podobna nevrotansmitorju z imenom anandamid. Ta spada v skupino endokanabinoidov, ki se vežejo na nevrnske receptorje v možganih in tako vplivajo na spomin, razmišljanje, koncentracijo, čutila, užitek, itd. Podobna molekulska oblika THC-ju omogoča, da se veže na endokanabinoidne nevrnske receptorje in tako aktivira dele možganov, ki so odgovorni za prej omenjene funkcije (NIDA, 2019). Uživanje marihuane lahko onemogoči kratkoročen spomin, prepreči nadzor nad gibanjem in zmanjša koncentracijo, sposobnost logičnega mišljenja ter reševanja problemov (NIDA, 2018).

Najpogostejši način uživanja marihuane je kajenje. Nekatere raziskave so odkrile, da se poleg vpliva na možgane ob kajenju marihuane poveča tudi prisotnost respiratornih bolezni (npr. kronični bronhitis, emfizem, pljučni rak, itd.) in respiratornih simptomov (npr. kronični kašelj, sopenje, zadihanost, bolečine v prsnem košu, itd.), vendar mehanizmi delovanja še niso bili natančneje raziskani (American Lung Association, 2019).

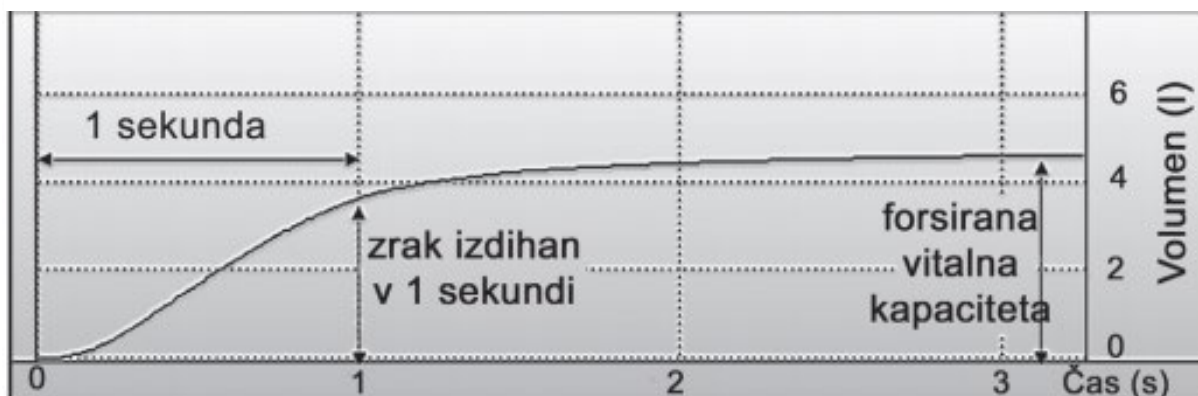
Nasprotno pa je vpliv kajenja tobaka na pljuča veliko bolj raziskano področje. Korelacija med respiratornimi boleznimi in simptomi ter kajenjem je pri tobaku tudi veliko višja. Tobak vsebuje veliko toksičnih in kancerogenih komponent, kot so formaldehid, vodikov cianid, dušikovi oksidi, itd. Te spojine povzročajo obstrukcijo dihalne poti skozi najrazličnejše mehanizme, preučevanje njihovih učinkov pa omogoča test spirometrije (Centers for Disease Control and Prevention, 2010).

1.1.2. FVC in FEV_1

Spirometrija je postopek dihanja v napravo, imenovano spirometer, ki meri hitrost dihanja – spremembo v volumnu izdihanega zraka skozi čas. S testom spirometrije lahko izmerimo več parametrov, od katerih so najbolj pogosti počasna vitalna kapaciteta (SVC), totalna pljučna kapaciteta (TLC), rezidenčni volumen (RV), forsirana vitalna kapaciteta (FVC) in forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV_1).

Forsirana pljučna kapaciteta (FVC) meri totalen volumen zraka, ki ga posameznik lahko izdihne v maksimalnem izdihu po maksimalnem vdihu. FVC tako zajema dihalni volumen, inspiratorni rezervni volumen ter ekspiratorni rezervni volumen. Forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV_1) meri volumen zraka, ki ga posameznik lahko izdihne v prvi sekundi forsiranega izdiha (Thompson et al., 2018).

Slika 1: Prikaz FVC in FEV_1 na spirografu.



1.1.3. Pretekle raziskave na tem področju

Marihuana in tobak vsebujeta veliko enakih toksičnih in dražljivih komponent, zato se je mnogo študij odločilo primerjati učinke kajenja marihuane z že dobro raziskanim tobakom. Posledično so predhodne študije operirali s štirimi skupinami: kadilci marihuane, kadilci tobaka, kombiniranimi kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci. Pogostost kajenja je bila samo-ocenjena s strani udeležencev; pri kadilcih marihuane je bila merjena v »joint years« (en džojnt vsak dan v letu), pri kadilcih tobaka pa v »pack years« (dvajset cigaret vsak dan v letu).

Pri kadilcih tobaka so vse študije odkrile manjše FVC in FEV₁ vrednosti v primerjavi z nekadilci, kar je bilo razloženo s tobakovim vplivom na povečano obstrukcijo dihalnih poti (Centers for Disease Control and Prevention, 2010). Prav nasprotno kajenje marihuane v nekaterih študijah (Tashkin et al., 1987, Tashkin et al. 1997) ni povzročilo signifikantnih razlik v nobenem izmed parametrov, medtem ko so druge (Pletcher et al., 2011) našle višje FVC in FEV₁ vrednosti v primerjavi z nekadilci. Večina študij (Aldington et al., 2007; Hancox et al., 2010; Kempker et al. 2014) kot tudi sistematičnih pregledov literature (Ribiero and Ind, 2016; Ghasemiesve et al., 2018) pa je odkrila, da kajenje marihuane zviša FVC, na FEV₁ pa nima vpliva. Zaradi kontradiktornega učinka kajenja marihuane in tobaka je večina študij poročala, da kombinirano kajenje obeh substanc ni imelo značilnega učinka na nobenega izmed parametrov.

Udeleženci večine prejšnjih raziskav so bili odrasli kadilci, ki so se kajenja marihuane in tobaka posluževali že več desetletij. Čeprav je bil vpliv kajenja tobaka na pljučno funkcijo mladostnikov že preučevan (Tantisuwat and Thaveeratitham, 2014), so bili udeleženci v tej študiji skozi svoje življenje izpostavljeni nadpovprečno velikim količinam tobaka. Vpliv kajenja marihuane in tobaka v manjših količinah na pljučno funkcijo mladostnikov tako še ni bil raziskan.

1.1.4 Predlagani mehanizmi

Hancox et al. (2010) je predlagal več možnih mehanizmov, ki bi razložili nenavadne učinke kajenja marihuane. V primerjavi s kadilci tobaka, kadilci marihuane dim inhalirajo bolj počasi in delajo globlje vdihe. Tehnika kajenja bi tako lahko povečala volumen pljuč kadilcev marihuane in posledično zvišala njihov FVC. Drugi predlog, povezan z načinom inhaliranja, pa je efekt vadbe, ki predvideva, da globlji vdihi ne povečajo direktno FVC-ja, temveč izboljšajo izvedbo testa spirometrije. Postopek dihanja pri spirometriji vsebuje globoke vdihe, zato bi posamezniki, ki tak način dihanja prakticirajo na dnevni ravni, lahko imeli povišane izmerjene FVC in FEV₁ vrednosti, medtem ko bi realen FVC in FEV₁ ostala nespremenjena.

Predlagan je bil tudi mehanizem, ki bi razložil povišane FEV₁ vrednosti kadilcev marihuane. Marihuana namreč vsebuje spojino delta1-THC, ki ima dokazano začasni bronhodilatorski efekt na pljuča; učinkuje na bronhije in bronhiole, ki se razširijo in s tem zmanjšajo upor v dihalni poti, posledično se poveča pretok zraka in FEV₁ se zviša (National Health Service, 2019). Raziskave ocenjujejo, da bronhodilatorski efekt neha učinkovati približno eno uro po kajenju marihuane, vendar obstaja možnost, da ima delta1-THC bolj dolgoročen in do zdaj še nepoznan učinek na pljučno funkcijo (Hancox et al., 2010).

1.3 Raziskovalno vprašanje

Kako kajenje marihuane (en džojnt na mesec v zadnjih dveh letih) in kombinirano kajenje marihuane in tobaka (en džojnt na mesec in ena cigareta na dan v zadnjih dveh letih) vplivata na forsirano vitalno kapaciteto (FVC) in forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV₁) pri 18-letnih dijakih Gimnazije Kranj?

1.4 Hipoteze

Hipoteza 1: Kadilci marihuane bodo imeli višjo forsirano vitalno kapaciteto (FVC) kot kombinirani kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci.

Hipoteza 2: Kadilci marihuane bodo imeli višji forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV_1) kot kombinirani kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci.

Hipoteza 3: Razlike v forsirani vitalni kapaciteti (FVC) in forsiranem ekspiratornem volumnu v prvi sekundi (FEV_1) med kombiniranimi kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci bodo statistično nepomembne.

2 METODA DELA

2.1 Spremenljivke

2.1.1 Neodvisne spremenljivke

Udeleženci raziskave so bili razdeljeni v različne skupine na podlagi njihovih kadilskih navad. S povpraševanjem sem ugotovila, da so mladoletniki, ki kadijo tobak, ne pa marihuane, zelo redki, zato sem bila primorana preiskovati vpliv kajenja tobaka skozi posameznike, ki kombinirano kadijo marihuano in tobak. Ti so bili primerjani s skupino udeležencev, ki kadijo izključno marihuano. Kontrolna skupina je vsebovala posameznike, ki niso še nikoli kadili ne tobaka ne marihuane.

Večja količina pokajene marihuane in tobaka udeležencev bi lahko povečala vpliv kajenja obeh substanc na njihov FVC in FEV_1 . Posledično sem morala določiti konstantno količino marihuane oziroma tobaka, ki so jo udeleženci pokadili skozi celotno življenje. Količina je bila določena s frekvenco in časovnim obdobjem kajenja, ki sta bili samo-ocenjeni s strani udeležencev s pomočjo vprašalnika.

Kriterij za vključitev v vzorec raziskave je bil sledeč:

- **Kadilci marihuane:** en džojnt marihuane na mesec v zadnjih dveh letih
- **Kombinirani kadilci marihuane in tobaka:** en džojnt marihuane na mesec v zadnjih dveh letih in ena tobačna cigareta na dan v zadnjih dveh letih
- **Nekadilci:** še nikoli niso kadili ne tobaka ne marihuane

2. 1. 2. Odvisne spremenljivke

Udeleženci so izvedli test spirometrije v treh poskusih. Analizirala sem njihov spirograf, s pomočjo katerega sem določila njihovo **forsirana vitalno kapaciteto (FVC) [L]** in **forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV₁) [L]**. Najvišje vrednosti obeh parametrov za vsakega posameznika sta bili upoštevani pri nadaljnjem računanju aritmetične sredine in standardne deviacije znotraj skupin.

2. 1. 3. Kontrolirane spremenljivke

Spol: vsi udeleženci v raziskavi so bili moškega spola, saj sem med načrtovanjem raziskave ugotovila, da je ženskih kadilk med mladostniki neprimerljivo manj. Spol udeležencev je moral biti kontroliran, ker so raziskave pokazale, da imajo ženske manjši premer dihalnih poti, maksimalni ekspiratorni pretok in difuzijsko kapaciteto pljuč (LoMauro and Aliverti, 2018).

Indeks telesne mase (ITM): Višina in teža udeležencev sta bili izmerjeni, iz njunih vrednosti pa sem izračunala ITM. Vsi udeleženci, katerih ITM ni bil v mejah normale ($19 - 25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$) so bili izključeni iz vzorca, saj je bilo dokazano, da višji ITM znižuje FVC in FEV₁ (Winck et al., 2016).

Starost: vsi udeleženci so bili stari 18 let, saj starost vpliva na funkcijo pljuč (FVC in FEV₁), ki naj bi se zviševala do tridesetega leta, nato pa začela upadati (Ostrowski and Barud, 2006).

Rasa: udeleženci so bili kavkazijske rase; različna telesna kompozicija med rasami vpliva na FVC in FEV₁ (Ostrowski and Barud, 2006).

Zdravje: udeleženci niso trpeli za nobeno izmed naštetih bolezenskih stanj: astma, kronična obstruktivna pljučna bolezen, kronični kašelj, hipertenzija, sladkorna bolezen, srčno popuščanje in hormonska neuravnovešenost. Ti bolezni bi lahko vplivale na njihov FVC in FEV₁, prav tako pa bi izvajanje spirometrije predstavljalo riskanten faktor za njihovo zdravje.

Počutje: udeleženci so bili izprašani o njihovem počutju. Posamezniki, ki so poročali nedavno utrujenost, omotico, zadihanost, bolečine v prsnem košu ali pa so bili na dieti, niso izvajali spirometrije in niso bili vključeni v raziskavo, saj bi slabo počutje lahko povzročilo šibek vdih in posledično manjši FVC in FEV₁.

Onesnaženost zraka: vsi udeleženci živijo na istem območju in so zato izpostavljeni isti količini zračnih onesnaževalcev. Večja prisotnost le-teh dokazano škoduje pljučem in zmanjšuje FVC in FEV₁ (Santos and Siqueira Bueno Garcia, 2016).

Fizična aktivnost: udeleženci niso bili fizično aktivni zunaj šolskih obveznosti že vsaj dve leti, saj so raziskave pokazale, da redna fizična aktivnost zviša FVC in FEV₁ (Luzak et al., 2017).

Pozicija telesa med spirometrijo: udeleženci so med testom spirometrije sedeli na stolu, saj je to najbolj pogosta pozicija izvajanja spirometrije. Ležeči ali stoječi položaj bi lahko vplivala na FVC in FEV₁ (Katz et al., 2018).

Nosna kljukica: vsi udeleženci so med spirometrijo nosili posebno nosno kljukico, ki jim je preprečila dihanje čez nos, saj bi to lahko zmanjšalo njihov FVC in FEV₁ (Miller et al., 2005).

Tehnika spirometrije: udeleženci so maksimalno vdihnili in nato izvedli forsiran izdih v spirometer. Tehnika je bila osnovana na Miller et al. (2005). Različne tehnike bi lahko vplivale na udeleženčevo izvedbo in posledično proizvedle nerealne FVC in FEV₁ vrednosti.

2.2 Vzorec

Kajenje marihuane v Sloveniji je nelegalno, zato je bilo težko najti posameznike, ki bi bili pripravljeni sodelovati v raziskavi. Z uporabo priložnostnega vzorčenja sem izbrala večje število dijakov moškega spola iz 4. letnika Gimnazije Kranj, za katere sem sumila, da kadijo marihuano, marihuano in tobak hkrati ali pa niso še nikoli kadili nič od naštetega.

Posameznike sem prosila, naj podpišejo obveščeno soglasje, s čimer so potrdili svojo seznanjenost z vsebino in potekom eksperimenta. Obveščeno soglasje jim je prav tako zagotovilo anonimno sodelovanje v raziskavi in jim dalo pravico, da od eksperimenta kadarkoli odstopijo.

Posamezniki, ki so podpisali obveščeno soglasje, so bili nadaljnje naprošeni, da izpolnijo vprašalnik o svoji fizični aktivnosti, zdravstvenemu stanju in kadilskih navadah (Priloga 1). Tisti, ki so ustrezali kriterijem, navedenim v poglavju z neodvisnimi in kontroliranimi spremenljivkami, so bili vključeni v vzorec.

Sedem posameznikov je ustrezalo kriterijem za skupino kadilcev marihuane, sedem za skupino kombiniranih kadilcev marihuane in tobaka in trinajst za kontrolno skupino nekadilcev.

2.3 Materiali

- Spirometer ($\pm 3\%$ napaka)
- Merilec višine
- Tehnica
- LabQuest
- 30 ustnih nastavkov za enkratno uporabo
- Računalnik z LoggerPro programom
- Miza in stol
- Antibakterijski filter
- Nosna kljukica
- Vprašalnik
- Obveščeno soglasje

2.4 Postopek

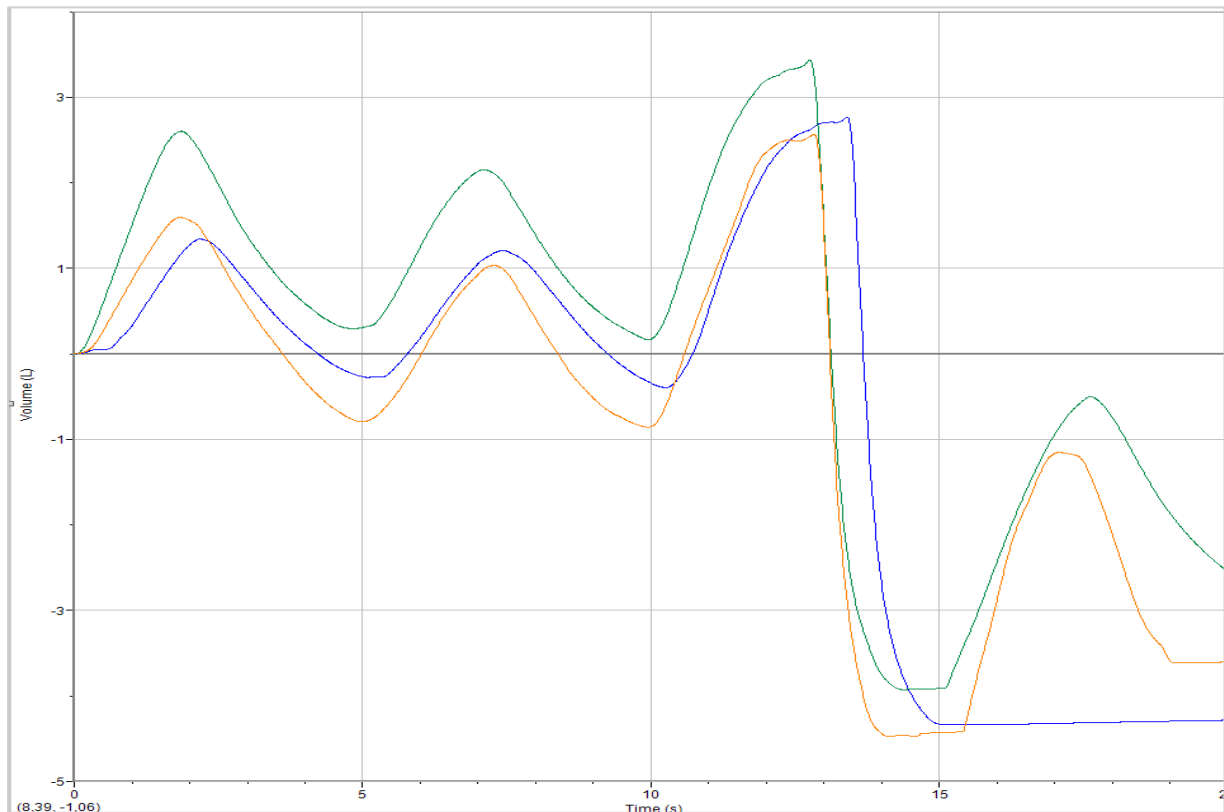
Udeležencem, ki so ustrezali kriterijem in podpisali obveščeno soglasje, sem izmerila višino in težo. Iz teh podatkov sem izračunala ITM vsakega udeleženca.

Udeležencem sem razložila, kako izvesti test spirometrije in jim postopek tudi demonstrirala (postopek je bil osnovan na Miller et al. (2005)).

Udeležence sem posedla na stol, komolce so imeli za oporo naslonjene na mizo. Kalibrirala sem spirometer in udeležencem preprečila dihanje skozi nos z nosno kljukico. Po parih normalnih vdihih so z vso močjo in čim globlje vdihnili, nato pa izdihnili, kar se da hitro in dokler niso mogli izdihniti ničesar več. Med dihanjem sem jih ves čas vzpodbujala, saj so tako v izvedbo vložili več truda, kar je njihove izmerjene FVC in FEV₁ vrednosti približalo realnosti. Postopek dihanja so izvedli v ustni nastavek, ki je bil preko antibakterijskega filtra pritrjen na spirometer, ta pa na računalnik. Prvi poskus so izvedli za vajo, naslednji trije pa so bili merjeni.

Upoštevajoč standardizacijo spirometrije (Miller et al., 2005) je sprejemljiva ponovljivost rezultatov dosežena, ko se najvišja in druga najvišja FVC in FEV₁ vrednost razlikujeta za manj kot 0.15 L. Temu primerno sem takoj po izvedenih poskusih analizirala spirografe udeležencev v Logger Pro programu.

Slika 2: Primer spirografa za kadilca marihuane: volumen [L] v odvisnosti od časa [s]



Vsi rezultati so ustrezali kriterijem, zato ponovitve niso bile potrebne. Maksimalni rezultati vsakega udeleženca za oba parametra so bili upoštevani v nadaljnji analizi.

Vsak udeleženec je test izvedel v neuporabljen ustni nastavek, antibakterijski filter pa je bil očiščen, s čimer sem preprečila možnost infekcije preko sline med udeleženci.

Vrstni red udeležencev pri izvajanju spirometrije je bil naključen, kar je morebitnim zunanjim opazovalcem in njim samim preprečilo, da bi ugotovili, kateri skupini pripada vsak posameznik. Ta ukrep je zagotovil anonimnost kadilskih navad udeležencev.

3 REZULTATI

3.2 Meritve

Tabela 1: Primer FVC [L] rezultatov kadilca marihuane v treh poskusih spirometrije.

Forsirana vitalna kapaciteta (FVC) [L] ($\pm 3\%$)			
Poskus 1	Poskus 2	Poskus 3	Max FVC
6.16	6.23	6.19	6.23

Tabela 2: Primer FEV₁ [L] rezultatov kadilca marihuane v treh poskusih spirometrije.

Forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV ₁) [L] ($\pm 3\%$)			
Poskus 1	Poskus 2	Poskus 3	Max FEV ₁
5.96	5.91	5.88	5.96

Tabela 3: Maksimalni FVC rezultati kadilcev marihuane, kombiniranih kadilcev marihuane in tobaka ter nekadilcev z njihovo aritmetična sredino (M) in standardno deviacijo (SD).

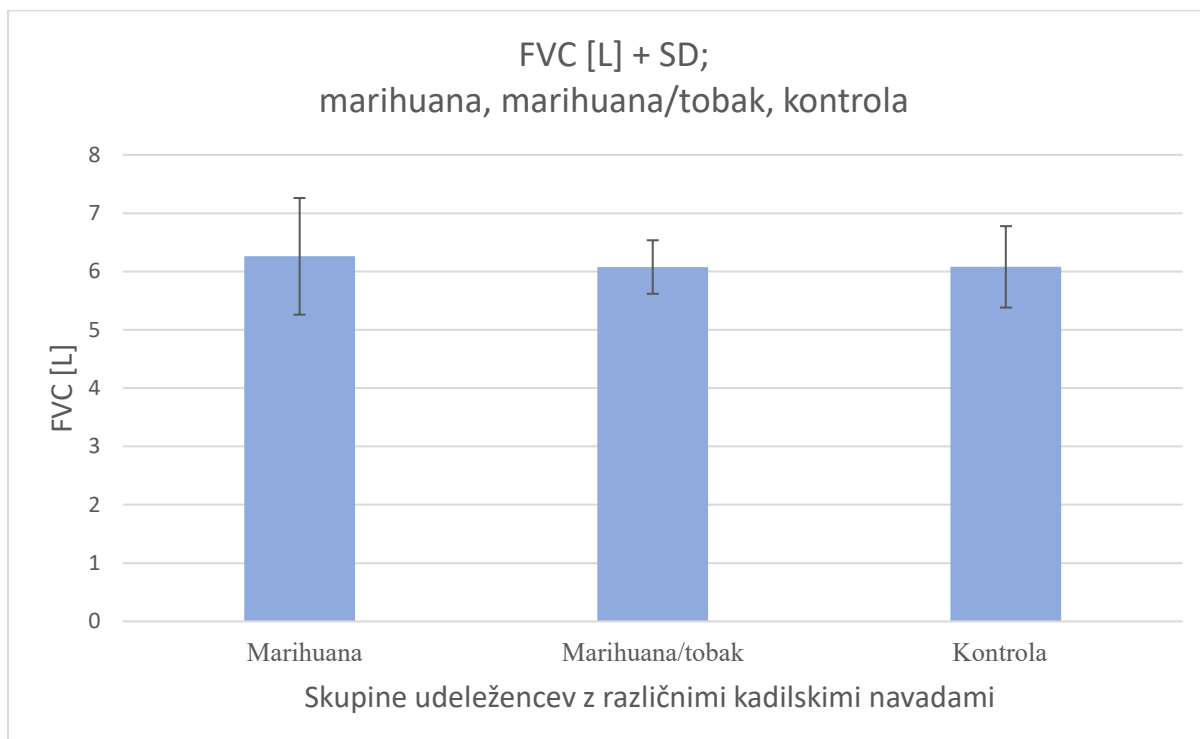
		Marihuana	Marihuana/tobak	Kontrola
Forsirana vitalna kapaciteta (FVC) [L] ($\pm 3\%$)	1.	5.25	5.47	6.42
	2.	5.22	6.00	5.29
	3.	6.23	6.58	6.12
	4.	5.31	6.01	5.72
	5.	7.31	5.76	5.94
	6.	7.16	5.87	5.04
	7.	7.34	6.78	6.49
	8.	/	/	5.97
	9.	/	/	6.39
	10.	/	/	7.37
	11.	/	/	6.71
	12.	/	/	6.62
	13.	/	/	4.96
	M	6.26	6.08	6.08
SD	1.01	0.46	0.70	

Tabela 4: Maksimalni FEV₁ rezultati kadilcev marihuane, kombiniranih kadilcev marihuane in tobaka ter nekadilcev z njihovo aritmetično sredino (M) in standardno deviacijo (SD).

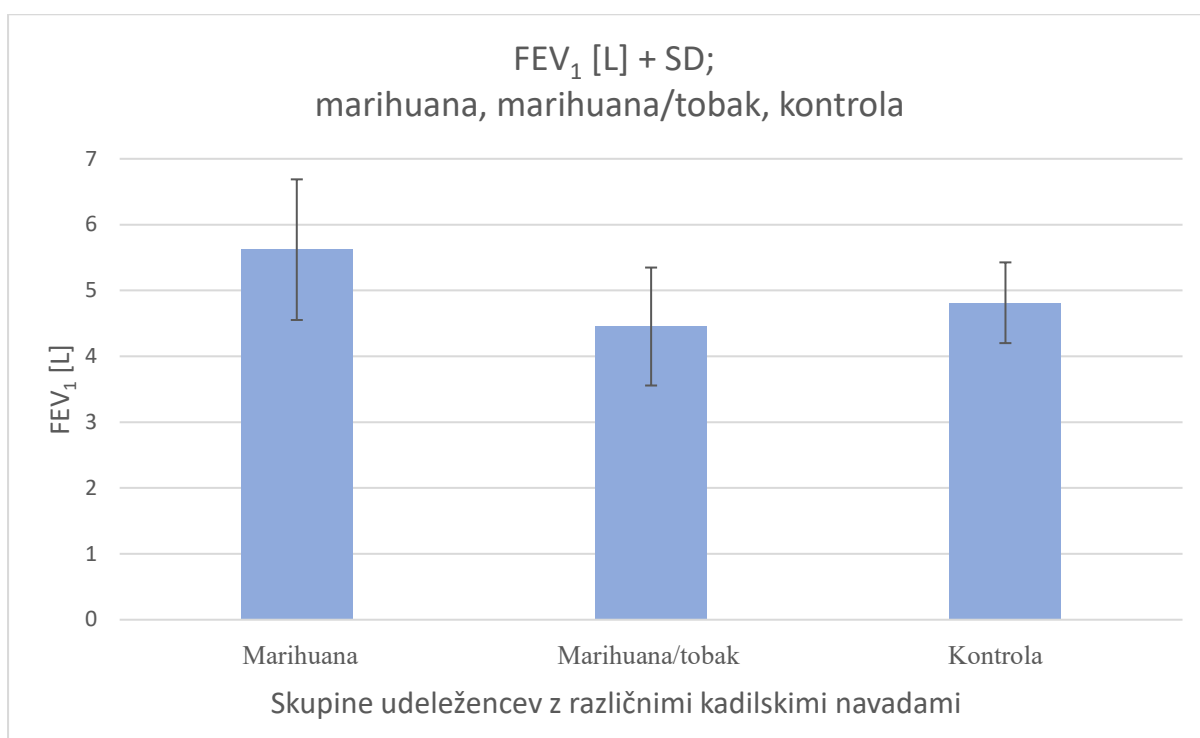
		Marihuana	Marihuana/tobak	Kontrola
Forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV ₁) [L] (± 3%)	1.	4.42	3.17	5.21
	2.	4.10	5.13	4.56
	3.	5.96	4.74	5.40
	4.	5.27	3.91	5.09
	5.	6.70	3.79	5.13
	6.	6.04	5.82	3.86
	7.	6.85	4.61	5.64
	8.	/	/	4.62
	9.	/	/	4.91
	10.	/	/	5.59
	11.	/	/	4.66
	12.	/	/	4.12
	13.	/	/	3.80
	M	5.62	4.45	4.81
SD	1.07	0.90	0.61	

3.3 Grafični prikaz

Graf 1: Aritmetična sredina FVC [L] rezultatov z intervali napake (SD) za kadilce marihuane, kombinirane kadilce marihuane in tobaka ter nekadilce.



Graf 2: Aritmetična sredina FEV₁ [L] rezultatov z intervali napake (SD) za kadilce marihuane, kombinirane kadilce marihuane in tobaka ter nekadilce.



3.3 T-test: FVC in FEV₁

T-test z dvorepo porazdelitvijo je bil uporabljen za testiranje statistične pomembnosti razlik med skupinami za oba parametra. Test je bil izveden s pomočjo Excela.

Formirala sem več ničelnih in alternativnih hipotez. Ničelna hipoteza je predvidela, da med dvema skupinama ne bo statistično pomembnih razlik, medtem ko je alternativna hipoteza navajala, da bodo razlike med dvema skupinama statistično pomembne. Ničelna hipoteza je bila sprejeta, če je bila p-vrednost ≥ 0.05 , medtem ko je bila alternativna hipoteza sprejeta, če je bila p-vrednost ≤ 0.05 . Rezultati t-testa kombinacij vseh skupin za oba parametra so prikazani v tabeli 6 in tabeli 7.

Tabela 5: Statistična pomembnost razlik v FVC vrednostih med skupinami: t-test.

	Stopnja prostosti	p-vrednost	Statistična pomembnost
Marihuana vs marihuana/tobak	13	0.669	NE
Marihuana vs kontrola	19	0.642	NE
Tobak/marihuana vs kontrola	19	0.992	NE

Tabela 6: Statistična pomembnost razlik v FEV₁ vrednostih med skupinami: t-test.

	Stopnja prostosti	p-vrednost	Statistična pomembnost
Marihuana vs marihuana/tobak	13	0.047	DA
Marihuana vs kontrola	19	0.044	DA
Tobak/marihuana vs kontrola	19	0.292	NE

3.4 ANOVA test: višina in teža

Višina in teža značilno vplivata na FVC in FEV₁. Ker spremenljivki nista mogli biti kontrolirani, sem s statističnim testom ANOVA testirala, ali so razlike v povprečni višini in teži med skupinami statistično pomembne.

Razlike v višini in teži med skupinami niso bile statistično pomembne, kot je lahko razvidno iz tabele 8 in tabele 9 ($p > 0.05$).

Tabela 7: Statistična pomembnost razlik v višini med skupinami.

		Vsota kvadratov	Stopnja prostosti	Srednji kvadrat	F	p-vrednost
Višina	Med skupinami	15.112	2	7.556	0.132	0.877
	Znotraj skupin	1377.407	24	57.392		
	Skupaj	1392.519	26			

Tabela 8: : Statistična pomembnost razlik v teži med skupinami.

		Vsota kvadratov	Stopnja prostosti	Srednji kvadrat	F	p-vrednost
Teža	Med skupinami	65.283	2	32.641	0.393	0.679
	Znotraj skupin	1994.791	24	83.116		
	Skupaj	2060.074	26			

4 RAZPRAVA

4.1 Hipoteza 1

Hipoteza 1 je navajala, da bodo kadilci marihuane imeli večji FVC kot kombinirani kadilci marihuane in nekadilci. T-test je pokazal (tabela 5), da so bile razlike med skupinami statistično nepomembne, zato **hipoteza 1 ni podprta**.

Rezultati se ne skladajo s predhodnimi študijami (Aldington et al., 2007; Hancox et al., 2010; Kempker et al., 2014) in sistematičnimi pregledi literature (Ribeiro and Ind, 2016; Ghasemiesve et al., 2018), ki so pri odraslih kadilcih marihuane našli višje FVC vrednosti kot v drugih dveh skupinah. Eden izmed predlaganih mehanizmov, ki bi lahko pojasnil povišan FVC, je v uvodu omenjen efekt vadbe. Neusklajenost rezultatov bi bila tako lahko posledica neizkušnosti udeležencev v tej raziskavi, ki zaradi majhnih količin pokajene marihuane še niso uspeli razviti efekta vadbe (Hancox et al., 2010).

4.2 Hipoteza 2

V hipotezi 2 je bilo navedeno, da bodo kadilci marihuane imeli večji FEV₁ kot kombinirani kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci. Rezultati t-testa kažejo (tabela 6), da so razlike med kadilci marihuane in drugima skupinama statistično pomembne, zato je **hipoteza 2 podprta**.

Razlike v FEV₁ v predhodnih raziskavah (Aldington et al., 2007; Hancox et al., 2010; Kempker et al., 2014) niso bile značilne, vendar je ponovno treba upoštevati, da so bile izvedene na odraslih kadilcih, ki so marihuano in tobak kadili že več desetletij. Pletcher et al. (2011) je izvedel longitudinalni eksperiment, kjer so bili udeleženci na začetku izpostavljeni manjšim količinam marihuane in pri njih našel višje FEV₁ vrednosti kot pri ostalih skupinah, medtem ko so pri večjih količinah pokajene marihuane imeli nižji FEV₁ od nekadilcev. Rezultati kažejo, da marihuana dolgoročno podobno kot tobak povzroči obstrukcijo dihalnih poti in tako zniža FEV₁ (Centers for Disease Control and Prevention, 2010). Kratkoročen vpliv kajenja

marihuane - zvišan FEV₁ - pa bi bil lahko razložen z bronhodilatorskim učinkom komponente delta1-THC. Ta mehanizem prav tako predstavlja možno razlago za rezultate moje raziskave, ki se skladajo s predhodnimi odkritji (Pletcher et al., 2011).

4.3 Hipoteza 3

V hipotezi 3 sem predvidela, da bodo razlike v FVC in FEV₁ med kombiniranimi kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci statistično nepomembne zaradi nasprotujočega si vpliva kajenja marihuane in tobaka na pljuča. Rezultati t-testa so **podprli hipotezo 3** (tabeli 5 in 6).

Vseeno pa je pred oblikovanjem zaključkov potrebno upoštevati rezultate hipoteze 1 in hipoteze 2, saj hipoteza 3 nima smisla, če izmerjene FVC in FEV₁ vrednosti pri kadilcih marihuane niso bile višje kot pri nekadilcih. Kot že omenjeno, je bil FEV₁ kadilcev marihuane višji kot od nekadilcev, zato lahko trdim, da kajenje tobaka znižuje FEV₁. Rezultati se skladajo s predhodnimi študijami (Aldington et al., 2007; Hancox et al., 2010; Kempker et al., 2014) in so lahko pojasnjeni s tobakovim povzročanjem obstrukcije dihalnih poti (Centers for Disease Control and Prevention, 2010).

Nasprotno pa v raziskavi nisem potrdila hipoteze, da kajenje marihuane zvišuje FVC. Na osnovi odkritij prehodnih študij sem predvidela, da bo kajenje tobaka znižalo FVC udeležencev, vendar tudi ta del hipoteze ni podprt, saj so bile razlike med kadilci marihuane in kombiniranimi kadilci marihuane in tobaka statistično nepomembne. Neskladnost rezultatov bi bila lahko pojasnjena z dejstvom, da so udeleženci moje raziskave v življenju pokadili precej manjšo količino tobaka kot udeleženci v predhodnih študijah.

4.4 Pomanjkljivosti in izboljšave

Moja raziskovalna naloga ima nekaj pomanjkljivosti, ki bi lahko vplivale na njen zaključek. Najbolj pomembno se mi zdi izpostaviti občutljivost rezultatov spirometrije na trud, ki ga posameznik vloži v forsiran izdih. Četudi sem udeležence stalno spodbujala, obstaja možnost,

da so njihove izmerjene FVC in FEV₁ vrednosti manjše kot v realnosti. Na zanesljivost rezultatov bi prav tako lahko vplivalo operiranje z neprofesionalnim spirometrom, o katerem so priložena navodila citirala 3-procentno relativno napako.

FVC in FEV₁ sta pod vplivom mnogih faktorjev, kot so spol, starost, višina, teža, ITM, rasa, zdravje in fizična aktivnost. Trudila sem se kontrolirati vse te faktorje in eksperiment izvedla z 18-letnimi zdravimi moškimi kavkazijske rase, ki se že dve leti niso resno ukvarjali s športom in katerih ITM je bil v mejah normale ($19 - 25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$). Prav tako sem z ANOVO testom preverila statistično pomembnost razlik med skupinami v višini in teži ter tako poskrbela, da ti spremenljivki nista vplivali na rezultate FVC in FEV₁.

Vseeno pa nisem mogla nadzorovati genetske predispozicije udeležencev, ki je vplivala na njihovo telesno kompozicijo, pljučno funkcijo in razvoj pljuč, ter tako prispevala k intrinzični variabilnosti. Razvoj pljuč je odvisen od stopnje pubertete posameznika, saj se pljučna funkcija izboljšuje do tridesetega leta starosti (Ostrowski and Barud, 2006). Posledično bi bili udeleženci lahko v različnih stopnjah razvoja, četudi so bili iste starosti. Vse omenjene razlike med udeleženci so prispevale k variabilnosti znotraj skupin, kar se odraža v velikih intervalih napak (standardna deviacija), ki se med skupinami tudi prekrivajo (graf 1 in graf 2). Polega tega sem v raziskavi operirala z zelo majhnim vzorcem, zaradi česar so aritmetične sredine FVC in FEV₁ vrednosti znotraj skupin manj reprezentativne. S povečanjem vzorca bi v prihodnje lahko zmanjšala standardno deviacijo in povečala zanesljivost rezultatov.

Naslednja pomanjkljivost raziskave je nenatančno kontroliranje količine pokajene marihuane in tobaka. Ta je bila samo-ocenjena s strani udeležencev in bi bila lahko predvsem zaradi variiranja v pogostosti kajenja nezanesljiva. Količina je bila prav tako merjena v številu pokajenih džojntov in cigaret, ki sta najbolj primerni enoti za merjenje pokajene marihuane in tobaka, vendar se lahko količina substanc v njima spreminja. Vse te spremenljivke, ki jih ni

bilo mogoče nadzorovati, so še dodatno prispevali k variabilnosti znotraj skupin kadilcev marihuane in kombiniranih kadilcev.

Ker med dijaki 4. letnika Gimnazije Kranj nisem našla nikogar, ki bi kadil cigarete, ne pa marihuane, sem morala vpliv tobaka na pljučno funkcijo preučevati preko kombiniranih kadilcev. Vendar pa ozadje kombiniranega kajenja obeh substanc še ni bilo podrobnejše raziskano, zato obstaja možnost, da le to povzroča do zdaj še neodkrite interakcije, ki bi lahko vplivale na moje rezultate. Zaradi teh okoliščin in pa dejstva, da je kajenje tobaka precej širše raziskano področje kot kajenje marihuane, sem se odločila v tej raziskovalni nalogi dati večji poudarek marihuani, medtem ko so kombinirani kadilci marihuane in tobaka predstavljali orodje za primerjavo.

Zadnja pomembna pomanjkljivost te raziskave je, da sem v njej avtomatsko predvidela, da so razlike med skupinami v FVC in FEV₁ vrednostih udeležencev posledica njihovih kadilskih navad, četudi teh nisem sama določala, in bi bilo torej razmerje med spremenljivkami lahko le korelacijsko.

V prihodnosti bi svojo raziskavo lahko nadgradila ter uvedla nekaj izboljšav. Z uporabo profesionalnega spirometra in s pomočjo zdravstvenih delavcev bi lahko izboljšala natančnost svojih rezultatov. Prav tako bi lahko v vzorec vključila kadilce izključno tobaka in preko njih preučila vpliv kajenja tobaka na pljučno funkcijo. Vendar pa bi bila najbolj učinkovita izboljšava povečanje vzorca, četudi je zaradi občutljivih okoliščin to precej težavno. Ta ukrep bi mi omogočil večjo natančnost pri kontroliranju spremenljivk, ki vplivajo na FVC in FEV₁. Hkrati bi odprl pot za pomembno nadgraditev raziskave: lahko bi operirala z več skupinami mladostnikov, ki so v življenju pokadili različno količino substanc in tako raziskala korelacijo med količino pokajene marihuane oziroma tobaka ter njihovo pljučno funkcijo.

5 ZAKLJUČEK

V svoji raziskovalni nalogi sem odkrila, kako kajenje marihuane in kombinirano kajenje marihuane vpliva na forsirano vitalno kapaciteto (FVC) in forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV_1) pri 18-letnih dijakih Gimnazije Kranj. Rezultati raziskave so podprli hipotezi 2 in 3, ne pa hipoteze 1.

Odkrila sem, da kajenje enega džojnta marihuane na mesec v zadnjih dveh letih ni vplivalo na FVC udeležencev v primerjavi z nekadilci. FVC udeležencev prav tako ni bil pod vplivom kajenja ene tobačne cigarete na dan v zadnjih dveh letih. Neskladnost rezultatov s predhodnimi študijami bi bila lahko pojasnjena z dejstvom, da so bili udeleženci te raziskave mladostniki, ki so v življenju pokadili precej manjšo količino marihuane oziroma tobaka.

Poleg tega sem odkrila, da so imeli udeleženci, ki so v zadnjih dveh letih pokadili že omenjeno količino marihuane, višji FEV_1 kot kombinirani kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci. Razlike v FEV_1 vrednostih med kombiniranimi kadilci marihuane in tobaka ter nekadilci so bile statistično nepomembne, kar bi lahko razložili z nasprotnima efektoma kajenja marihuane in tobaka. Rezultati se skladajo s predhodno študijo (Pletcher et al., 2011), ki je prav tako raziskovala vpliv manjših količin pokajene marihuane in tobaka na funkcijo pljuč.

Rezultati moje raziskave predstavljajo pomembno osnovo na področju raziskovanja vpliva kajenja marihuane in tobaka na pljučno funkcijo mladostnikov, saj to do sedaj še ni bilo raziskano. Četudi sem odkrila, da kajenje marihuane zvišuje FEV_1 , iz tega ne velja zaključiti, da je marihuana zdrava, saj dokazano škoduje našim možganom. Prav tako so potrebne nadaljnje raziskave na temo korelacije med kajenjem marihuane in pojavljanjem respiratornih bolezni (npr. kronični bronhitis, emfizem, pljučni rak, itd.) ter manj nevarnih, vendar bolj pogostih respiratornih simptomov (npr. kronični kašelj, sopenje, zadihanost, bolečine v prsnem košu, itd.), ki bi ovrednotile negativne vplive kajenja marihuane na pljuča mladostnikov.

6 VIRI

Aldington, S., Williams, M., Nowitz, M., Weatherall, M., Pritchard, A., McNaughton, A., Robinson, G. in Beasley, R. (2007). *Effects of cannabis on pulmonary structure, function in symptoms*. [online] ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2094297/> [3 Jan. 2020].

American Lung Association (2019). *Marijuana and Lung Health*. [online] Dostopno na: <https://www.lung.org/stop-smoking/smoking-facts/marijuana-and-lung-health.html> [9 Feb. 2020].

Centers for Disease Control and Prevention (2010). *Pulmonary Diseases*. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53021/> [4 Jan. 2020].

Ghasemiesve, M., Ravi, D., Vali, M., Korenstein, D., Ariomandi, M., Frank, J., Austin, P.C. in Keyhani, S. (2018). *Marijuana Use, Respiratory Symptoms, and Pulmonary Function*. [online] cbi.nlm.nih.gov. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6231497/> [20 Feb. 2020].

Hancox, R., Poulton, R., Ely, M., Welch, D., Taylor, D.R., McLachlan, C.R., Greene, J.M., Moffitt, T.E., Caspi, A. in Sears, M.R. (2010). *Effects of cannabis on lung function: a population-based cohort study*. [online] Erj.ersjournals.com. Dostopno na: <https://erj.ersjournals.com/content/erj/35/1/42.full.pdf> [4 Jan. 2020].

Katz, S., Arish, N., Rokach, A., Zaltzman, Y. in Marcus, E. (2018). *The effect of body position on pulmonary function: a systematic review*. [online] ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6180369/> [4 Jan. 2020].

Kempker, J., Honig, E. in Martin, G. (2014). *The Effects of Marijuana Exposure on Expiratory Airflow*. [online] Atsjournals.org. Dostopno na: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1513/AnnalsATS.201407-333OC> [3 Jan. 2020].

LoMauro, A. in Aliverti, A. (2018). *Sex differences in respiratory function*. [online] ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5980468/> [4 Jan. 2020].

Luzak, A., Karasch, S., Thorand, B., Nowak, D., Holle, R., Peters, A. in Schulz, H. (2017). *Association of physical activity with lung function in lung-healthy German adults: results from the KORA FF4 study*. [online] ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5745968/> [4 Jan. 2020].

Miller, M., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., Crapo, R., Enright, P., van der Grinten, C.P.M., Gustafsson, P., Jensen, R., Johnson, D.C., MacIntyre, N., McKay, R., Navajas, D., Pedersen, O.F., Pellegrino, R., Viegi, G. in Wanger, J. (2005). *Standardisation of spirometry*. [online] Thoracic.org. Dostopno na: <https://www.thoracic.org/statements/resources/pfet/PFT2.pdf> [4 Jan. 2020].

Morin, A. in Gans, S. (2019). *Teenage Marijuana Use by the Numbers*. [online] Verywell Mind. Dostopno na: <https://www.verywellmind.com/marijuana-use-by-teens-statistics-2610207> [9 Feb. 2020].

National health service (2019). *Bronchodilators*. [online] Dostopno na: <https://www.nhs.uk/conditions/bronchodilators/> [11 Jan. 2020].

NIDA (2018). *Most Commonly Used Addictive Drugs*. [online] Drugabuse.gov. Dostopno na: <https://www.drugabuse.gov/publications/media-guide/most-commonly-used-addictive-drugs> [9 Feb. 2020].

NIDA (2019). *How Does Marijuana Produce Its Effects?* [online] Drugabuse.gov. Dostopno na: <https://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/marijuana/how-does-marijuana-produce-its-effects> [10 Feb. 2020].

Ostrowski, S. in Barud, W. (2006). *Factors influencing lung function: are the predicted values for spirometry reliable enough?* [online] Jpp.krakow.pl. Dostopno na: http://www.jpp.krakow.pl/journal/archive/09_06_s4/pdf/263_09_06_s4_article.pdf [4 Jan. 2020].

Pletcher, M., Vittinghoff, E. in Kalhan, R. (2011). *Association Between Marijuana Exposure and Pulmonary Function Over 20 Years*. [online] JAMA Network. Dostopno na: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1104848?resultClick=1> [3 Jan. 2020].

Ribeiro, L. in Ind, P. (2016). *Effect of cannabis smoking on lung function and respiratory symptoms: a structured literature review*. [online] ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5072387/> [4 Jan. 2020].

Santos, U.P., Siqueira Bueno Garcia, M., Ferreira Braga, A., Amador Pereira, A.L., An Lin, C., de André, P.A., Saldiva de André, C.D., da Motta Singer, J. in Nascimento Saldiva, P.H. (2016). *Association between Traffic Air Pollution and Reduced Forced Vital Capacity: A Study Using Personal Monitors for Outdoor Workers*. [online] Dostopno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5053536/> [13 Feb. 2020].

Tantisuwat, A. in Thaveeratitham, P. (2014). *Effects of Smoking on Chest Expansion, Lung Function, and Respiratory Muscle Strength of Youths*. [online] ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3944281/> [3 Jan. 2020].

Tashkin, D.P., Coulson, A.H. in Clark, V.A. (1987). *Respiratory symptoms and lung function in habitual heavy smokers of marijuana alone, smokers of marijuana and tobacco, smokers of tobacco alone, an...* - *PubMed - NCBI*. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3492159> [20 Feb. 2020].

Tashkin, D.P., Coulson, A.H., Clark, V.A., Simmons, M., Bourque, L.B., Duann, S., Spivey, G.H. in Gong, H. (1997). *Heavy habitual marijuana smoking does not cause an accelerated decline in FEV1 with age*. - *PubMed - NCBI*. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9001303> [20 Feb. 2020].

Thompson, E., Husney, A. in Russo, E. (2018). *Forced Expiratory Volume and Forced Vital Capacity | Michigan Medicine*. [online] Uofmhealth.org. Dostopno na:

<https://www.uofmhealth.org/health-library/aa73564> [9 Feb. 2020].

U.S. Department of Health & Human Services (2019). *Adolescents and Tobacco: Trends*. [online] HHS.gov. Dostopno na: <https://www.hhs.gov/ash/oah/adolescent-development/substance-use/drugs/tobacco/trends/index.html> [29 Feb. 2020].

Vandergriendt, C. (2019). *What Does It Feel Like To Be High On Marijuana?* [online] Healthline. Dostopno na: <https://www.healthline.com/health/what-does-it-feel-like-to-be-high#what-it-feels-like> [7 Feb. 2020].

Winck, A.D., Heinzmann-Filho, J.P., Borges Soares, R., Severo da Silva, J., Woszezenki, C.T. in Bueno Zanatta, L. (2016). *Effects of obesity on lung volume and capacity in children and adolescents: a systematic review*. [online] ncbi.nlm.nih.gov. Dostopno na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5176074/> [4 Jan. 2020].

7 PRILOGE

Priloga 1: Obveščeno soglasje

1. Vabljeni ste k sodelovanju v raziskavi *Vpliv kajenja marihuane in tobaka na pljuča*, ki jo izvajam dijakinja Gimnazije Kranj Brina Avsec. Namen raziskave je ugotoviti, kako občasno kajenje marihuane in kombinirano kajenje marihuane in tobaka vplivata na funkcijo pljuč.
2. Če se odločite za sodelovanje v raziskavi, bo vaša naloga, da globoko vdihnete in hitro izdihnete skozi spirometer, ki bo izmeril hitrost vašega dihanja.
3. Raziskava bo trajala približno deset minut. Na vašo željo ste lahko seznanjeni z rezultati raziskave.
4. Udeležba v raziskavi ne prinaša posebnih tveganj. Sodelovanje v raziskavi prav tako ne prinaša posebnih koristi z izjemo znanja in izkušenj, ki jih boste pridobili v okviru sodelovanja.
5. Vaše sodelovanje v raziskavi je v celoti prostovoljno in ga lahko kadarkoli prekinete brez posledic.
6. Storila bom vse, da zaščitim vašo zasebnost. Vaša identiteta v nobenem primeru ne bo razkrita. Vaše kadilske navade bodo znane izključno meni.
7. V primeru morebitnih dodatnih vprašanj me lahko kontaktirate preko maila brina.aja@gmail.com.

S podpisom jamčim, da sem izjavo prebral/-a in da sem dobil/-a priložnost za postavitev vprašanj v zvezi z raziskavo. Potrjujem svojo privolitev za udeležbo v opisani raziskavi, *Vpliv kajenja marihuane in tobaka na pljuča*, ter dovolim uporabo rezultatov v znanstveno-raziskovalne namene.

Ime in priimek udeleženca

Podpis udeleženca

Ime, priimek in podpis izvajalca raziskave

Datum

Priloga 2: Vprašalnik

- 1) Kdaj si se nazadnje redno udeleževal fizičnih aktivnosti zunaj šolskih obveznosti?
 - a) Pred več kot dvema letoma.
 - b) Pred manj kot dvema letoma.

- 2) Ali trpiš za kakšno izmed naštetih bolezni: astma, kronična obstruktivna pljučna bolezen, kronični kašelj, hipertenzija, sladkorna bolezen, srčno popuščanje, hormonska neuravnovešenost?
 - a) Da.
 - b) Ne.

- 3) Kako dolgo že kadiš marihuano?
 - a) Več kot dve leti.
 - b) Približno de leti.
 - c) Manj kot dve leti.
 - d) Še nikoli nisem kadil marihuane.

- 4) Kako pogosto kadiš marihuano?
(Če si na 3. vprašanje odgovoril z d), ne odgovarjaj na to vprašanje.)
 - a) Več kot en džojnt na mesec.
 - b) Približno en džojnt na mesec.
 - c) Manj kot en džojnt na mesec.

- 5) Kako dolgo že kadiš tobak?
 - a) Več kot dve leti.
 - b) Približno dve leti.
 - c) Manj kot dve leti.
 - d) Še nikoli nisem kadil tobaka.

- 6) Kako pogosto kadiš tobak?
(Če si na 5. vprašanje odgovoril z d), ne odgovarjaj na to vprašanje.)
 - a) Več kot eno cigareto na dan.
 - b) Približno eno cigareto na dan.
 - c) Manj kot eno cigareto na dan.

Ime in priimek: _____ Starost: _____

(Vaši odgovori na tem vprašalniku bodo znani samo meni, uporabila pa jih bom izključno v namen raziskave.)