II. gimnazija Maribor

UGOTAVLJANJE OGLJIKOVEGA DIOKSIDA V IZDIHANEM ZRAKU PRI ČLOVEKU (Poročilo)

1. Namen dela:

Namen te vaje je ugotavljanje ogljikovega dioksida v izdihanem zraku nekega posameznika in sicer pred obremenitvijo in po njej. Naša naloga je ugotoviti, zakaj je prišlo do teh razlik. Namen vaje je tudi izmeriti vitalno kapaciteto.

2. Uvod

Ogljikov dioksid (CO_2) se prenaša na tri načine. Nekaj se ga prenaša raztopljenega v krvni plazmi (5%), nekaj ga je vezano na beljakovinski del hemoglobina (10%), največ (85%) pa se ga skupaj z vodo veže v H_2CO_3. Pri fizičnem naporu se torej poveča koncentracija CO_2, zato začnemo hitreje dihati, torej je za dihalno središče najpomembnejši podatek količina CO_2 v krvi. Glavni vzrok za tako vlogo CO_2 je v tem, da ta plin hitro spremeni pH telesni tekočini in najhitrejša reakcija, ki vzpostavi normalen pH je hitrejše dihanje, s katerim se znebimo odvečnega CO_2.
Pri normalnem dihanju se izmenjuje manjša količina zraka v pljučih, to prostorninno imenujemo dihalna prostornina oz. vitalna kapaciteta. Ob večjih potrebah se aktivirajo rezervne prostornine za vzdih in izdih. Tak vdih oz. izdih ni več pasiven ampak aktiven (prisiljen)torej aktivni proces (vključuje delovanje: trebušnih mišic, trebušne predpone in medrebrnih mišic). Rezervni prostornini sta bili aktivirani pri merjenju vitalne kapacitete, saj smo morali globoko vdihniti in prav tako izdihniti. Vitalna kapaciteta je prostornina vsega zraka, ki ga izmenjamo v pljučih z največjim možnim vdihom in izdihom. Kljub temu pa pri globokem izdihu ostane v pljučih vedno nekaj zraka, kar imenujemo preostali oz. rezidualni volumen, ki znaša približno 1 liter.

3. Materiali in metode dela

- plastična vrečka
- gumici
- plastični cevki
- erlenmajerici
- bromotimol indikator

- NaOH (0,04%), naprava za titriranje
- Merilni valj (1l)
- Večja posoda
- Naprava za merjenje pljučne kapacitete

1. Najprej smo skozi cevko napihnili vrečko in se prepričali, da le ta ne pušča. Cevko smo po vsaki uporabi razkužili z alkoholom, da bi preprečili okužbe
2. V obe erlenmajerici, s volumnom 250ml smo vlili 100ml vode in dodali obema 8 kapljic indikatorja dobili smo modro raztopino
3. Članica skupine (Barbara Kapun) je napihnila vrečko, tako da je dihala normalno in izdihovala zrak v vrečko, zraka pa iz vrečke ni vdihovala
4. Nato smo skozi cevko počasi iztiskali zrak iz vrečke v eno izmed erlenmajeric, pri tem smo jo mešali in stresali, se je zrak oz. vsebovan CO_2 lažje raztapljal
5. Sledila je titracija: v erlenmajerico z iztisnjenim CO_2 smo po kapljicah dodajali 0,04% raztopino NaOH, dokler ni barva v obeh erlenmajericah postala enaka.
6. Izbrana članica skupine je opravila neka težjih telesnih vaj in postopek smo ponovili.
7. Izmerili smo še volumen vrečke in sicer tako, da smo litrski valj napolnjen z vodo z odprtino navzdol postavili v veliko posodo. Vrečko smo ponovno napolnili z zrakom in zrak nato iztisnili v odprtino obrnjenega valja. Zrak je izpodrinil določeno količino vode, katero smo izmerili, saj nam je kasneje prišla prav pri računanju, kot prostornina vrečke.
8. Sledili so izračuni.
9. Pri merjenju pljučne kapacitete smo si pomagali s posebno napravo, v kateri je bila voda, vanjo pa potopljen malenkost manjši valj, ki se je pri vpihovanju valj napolnjen z vodo dvigoval.
10. Sledil je vpis podatkov v tabelo.

4. Rezultati

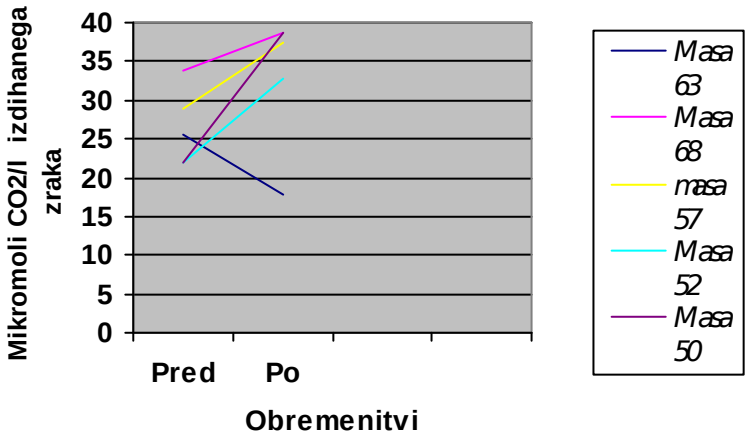
Tabela 1:	**Mikromoli CO_2/l izdihanega zraka**

Telesna teža (kg)	Spol	Mirovanje	Obremenitev
63	♀	25,6	18,8
68	♂	33,8	38,8
57	♀	29	37,5
52	♀	21,9	32,8
50	♂	21,9	28,7

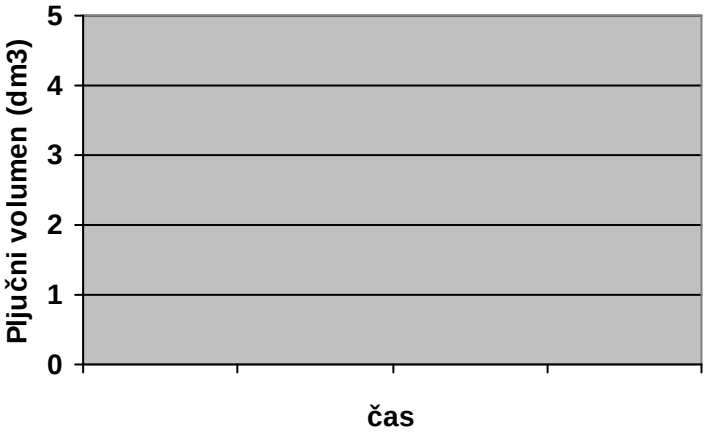
Povprečje:

Masa	Spol	Mirovanje	Obremenitev	Povrpečno
59	♂	27,9	38,7	10,9
54,5	♀	25,5	35	9,5

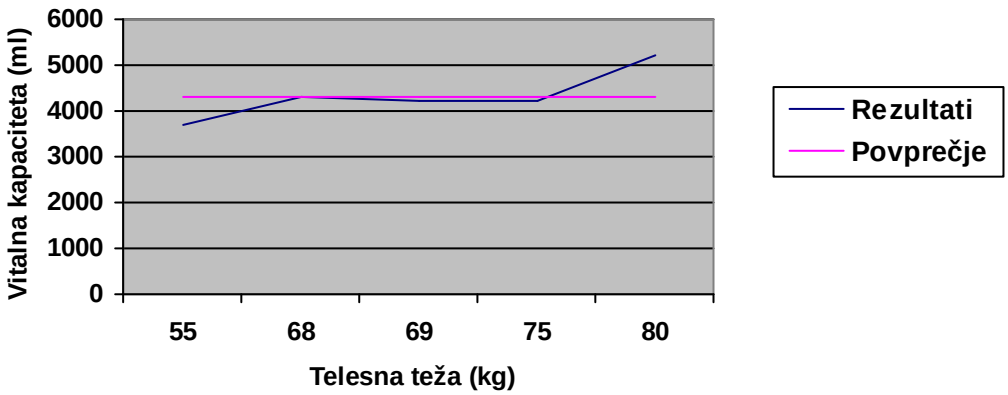
Graf 1: Mikromoli CO_2/l izdihanega zraka v odvisnosti od obremenitve



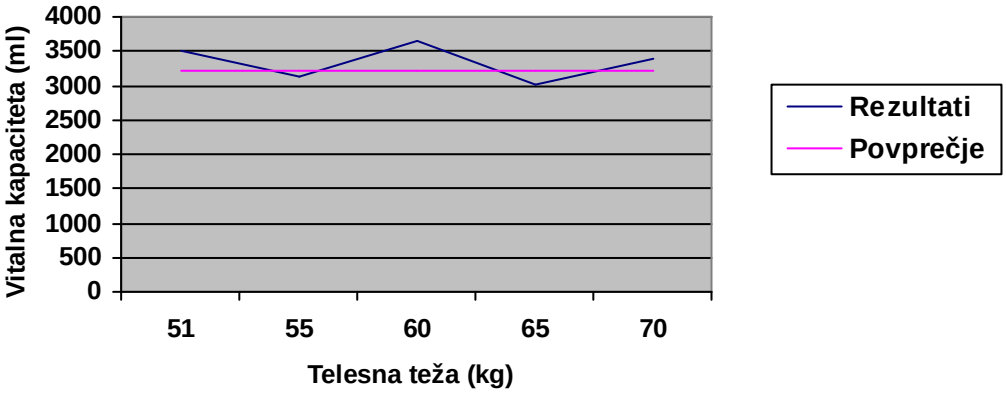
Graf 2: Pljučni volumen v odvisnosti od časa



Graf 3: Vitalna kapaciteta fantje



Graf 4: Vitalna kapaciteta dekleta



5. Zaključek

Rezultati niso najbolj natančni (zaradi morebitnih nepravilnosti oz. nenenatančnosti dela). Opraviti bi morali večje število meritev in tako, da bi dobili verodostojnejše rezultate.Iz rezultatov in na podlagi znanja vidimo, je število mikromolov CO_2 v izdihanem zraku večje po obremenitvi, kot pa pred njo. S se poveča tudi hitrost dihanja (z njo narašča koncentracija CO_2 v izdihanem zraku). Težje osebe imajo v izdihanem zraku več CO_2, kot lažje.

6. Diskusija

Treba je izpostaviti da smo uporabili kvantitativno metodo, zato je pri naših meritvah lahko prišlo do napak. Napake se lahko pojavijo iz naslednjih vzrokov:

- zrak je stisljiv, zato lahko v vrečko napihnemo različne količine zraka
- Pri titraciji je težko določiti enakost barv s prostim očesom
- Pri napihovanju smo lahko zrak zadrževali

Telo ob obremenitvi odstranjuje CO_2 na dva načina: s hitrejšim dihanjem in večjo količino CO_2 na prostornino

izdihanega zraka. Tabela 1 in graf 1 nazorno prikazujeta da se je količina CO_2 na prostornino izdihanega zraka povečala po obremenitvi, razen pri eni skupini, kjer je najverjetneje prišlo do napake pri meritvah. Iz tabele je tudi razvidno, da imajo večji in težji ljudje več CO_2, zato ker imajo več celici in s tem tudi več celičnega dihanja. V splošnem je pri moških več celičnega dihanja kot pri ženskah, le te pa imajo tudi več maščobnega tkiva, medtem ko je v mišični masi več aktivnih celic in hitrejši metabolizem pri moških. Graf 2 prikazuje dihanje oz. pljučni volumen pred in po obremenitvi. Iz vsakdanjega življenja vemo, da po obremenitvi dihamo hitreje, ter vdihujemo in izdihujemo večje količine zraka. Telo oddaja po obremenitvi več CO_2, ker potrebujemo več energije in se zato razgradi več glukoze, pri čemer se porabi več kisika
Iz grafov 3 in 4 je razvidna pljučna kapaciteta v odvisnosti od teže pri fantih in dekletih. Večja je pri predstavnikih moškega spola.

7. Viri

Učni list