POROČILO O VAJI: I**ZDIHAVANJE CO2 PRI ČLOVEKU**

### UVOD

Pri pouku biologije smo delali vajo z naslovom Izdihavanje CO2 pri človeku.

Cilji vaje:

* dokazati CO2 v izdihanem zraku
* izmeriti količino izdihanega CO2 v izdihanem zraku, v mirovanju, po aktivnosti in po zadrževanju zraka
* grafično prikazati rezultate
* najti in analizirati morebitne napake
* rezultate primerjati z rezultati drugih skupin
* razmisliti o rezultatih

### POSTOPEK DELA

Pripomočki:

* plastična vrečka
* gumica
* kratek in dolg kos plastične cevke
* merilni valj
* 0,04% NaOH
* pipeta
* 4 erlenmajerice z raztopino bromtimol modrega

Potek dela:

Najprej smo vrečko pripravili tako, da je bilo v njej mogoče hraniti izdihan zrak. Nato je poskusna oseba najprej v mirovanju izdihoval zrak v vrečko, dokler ta ni bila polna. Potem smo zrak iz vrečke iztisnili v raztopino bromtimolmodrega, ki se je iz modre obarvala v rumeno barvo, saj se je CO2 iz izdihanega zraka raztopil in je nastala kislina. Nato smo to raztopino titrirali z 0,04% NaOH, dokler se ni vrnila v prvotno barvo. Ta postopek smo ponovili še po tem, ko je poskusna oseba naredila 20 počepov in ko je 30 s zadrževala sapo. Štiri erlenmajerca nam je služila za primerjavo barve raztopine s poskusnimi erlenmajericami.

### REZULTATI

TABELA 1: mirovanje

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **skupina** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **pov.** |
| **CO2** [**μmol**] | 40 | 110 | 72 | 150 | 130 | 56 | 90 | 52,5 | 105 | 89,5 |
| **V vrečke** [**l**] | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 2,2 | 2,2 | 2 | 2,1 |
| **Telesna teža** [**kg**] | 80 | 75 | 73 | 72 | 63 | 57 | 76 | 72,5 | 65 | 70,4 |
| **μmol CO2/kg\*l** | 0,3 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 0,6 |
| **spol** | m | m | m | ž | ž | ž | m | m | ž | / |

TABELA 2: telesna aktivnost

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **skupina** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **pov.** |
| **CO2** [**μmol**] | 80 | 145 | 100 | 130 | 130 | 61 | 78 | 82 | 133 | 104 |
| **V vrečke** [**l**] | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 2,2 | 2,2 | 2 | 2,1 |
| **Telesna teža** [**kg**] | 80 | 75 | 73 | 72 | 63 | 57 | 76 | 72,5 | 65 | 70,4 |
| **μmol CO2/kg\*l** | 0,5 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 1 | 0,7 |
| **spol** | m | m | m | ž | ž | ž | m | m | ž | / |

TABELA 3: zadrževanje sape

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **skupina** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **pov.** |
| **CO2** [**μmol**] | 70 | 180 | 122 | 120 | 140 | 76 | 98 | 82 | 178 | 118 |
| **V vrečke** [**l**] | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 2,2 | 2,2 | 2 | 2,1 |
| **Telesna teža** [**kg**] | 80 | 75 | 73 | 72 | 63 | 57 | 76 | 72,5 | 65 | 70,4 |
| **μmol CO2/kg\*l** | 0,4 | 1,8 | 0,8 | 0,8 | 1,1 | 0,7 | 0,9 | 0,4 | 1,4 | 0,9 |
| **spol** | m | m | m | ž | ž | ž | m | m | ž | / |

GRAF 1: grafična ponazoritev rezultatov

### 

### RAZPRAVA

Velike razlike med rezultati nam nakazujejo, da je bil način izvajanja vaje neprimeren. Če bi hoteli dobiti realne podatke, bi morali poizkus izvesti na večjem številu preiskovancev. Prav tako bi moral biti potek poizkusa pri vseh natančneje kontroliran, zato da bi omogočili čim bolj enake pogoje za vse preiskovance. Upoštevati bi morali tudi več spremenljivk , kot so telesna pripravljenost, odstotek mišične mase, intenzivnost telesne aktivnosti, volumen dihalnih poti itd.

Kljub vsem pomanjkljivostim povprečni rezultati še vedno ustrezajo pričakovanjem. Seveda moramo gledati samo razmerja med rezultati pri treh različnih stanjih. Saj je zaradi tako velike razlike v konkretnih številkah med skupinami, nemogoče oceniti resnične vrednosti izdihanega CO2. Razlike so lahko posledica uhajanja zraka iz vrečke, vdihavanja zraka iz vrečke, neenakomernega dihanja, 'onesnaženosti' raztopine bromotilmodrega z CO2 iz zraka. Neenakomernim rezultatom je lahko botrovala tudi različna telesna aktivnost, saj so nekateri osebki delali 20 počepov, kar je bolj anaerobno kot aeroben tek po šoli, kar so počeli drugi.

Logično je, da pri mirovanju izdihamo najmanj CO2, saj v našem telesu poteka relativno malo celičnega dihanja, katerega produkt je CO2. Pri tako malo intenzivni telesni aktivnosti, ki smo jo izvajali je razumljivo, da je količina izdihanega CO2 le malo večja od tiste pri mirovanju. Pri telesni aktivnosti se poveča količina celičnega dihanja, zato se poveča tudi količina proizvedenega CO2. S tem se poveča tudi potreba po kisiku, posledično se pospeši naše dihanje. Če dihamo plitko lahko izpihamo preveliko količino CO2 kar vodi do alkaloze. Zaradi tega pojava se nam pri velikih fizičnih naporih začne vrteti v glavi, če bi s plitkim dihanje nadaljevali, bi izgubili zavest. V primeru, da se počutimo omotično je najbolje, da zajamemo sapo in jo nekaj časa držimo. To je razvidno tudi iz rezultatov zadnjega dela poskusa. Pri zadrževanju sape so preiskovanci izdihali največ CO2. To se je zgodilo zato, ker se je CO2 ki je nastal pri celičnem dihanju kopičil v dihalnih poteh. Ko je koncentracija CO2 v dihalnih poteh večja kot koncentracija v krvi, začne ta prehajati nazaj v kri. To pripelje do acidoze. Zato refleksno zajamemo sapo. Torej je vzrok, da ne moremo predolgo držati sape v preveliki količini CO2 in ne v pomanjkanju kisika.

### ZAKLJUČEK

Kot sem že omenil v razpravi, bi bilo za natančnost tega poizkusa potrebno vse skupaj ponoviti v boljših razmerah. Prepričan sem, da so tak poizkus že opravili z bolj strokovnim pristopom, zato bi bilo zelo zanimivo naše rezultate primerjati z njihovimi, da bi lahko ocenili našo napako. Vseeno je ta poizkus potrdil moje dosedanje znanje o celičnem dihanju in transportu dihalnih plinov po in iz telesa. Moje mnenje je, da smo zadostili vsem ciljem vaje ter se iz tega tudi nekaj naučili.

### VIRI

* list z navodili za vajo
* lastni zapiski
* navodila profesorice
* Peter Stušek: Biologija človek za gimnazije; DZS, Ljubljana 2002