








Experiment B-3 RESPIRACE





CÍL EXPERIMENTU

-  Studium procesu výměny kyslíku a oxidu uhličitého mezi plicními sklípky a plicními kapilárami.
-  Určení procentní koncentrace kyslíku ve vydechovaném vzduchu při klidovém dýchání a po fyzické aktivitě.

MODULY A SENZORY

-  PC + program NeuLog™
-  USB modul USB – 200 
-  Oxymetr NUL – 205 

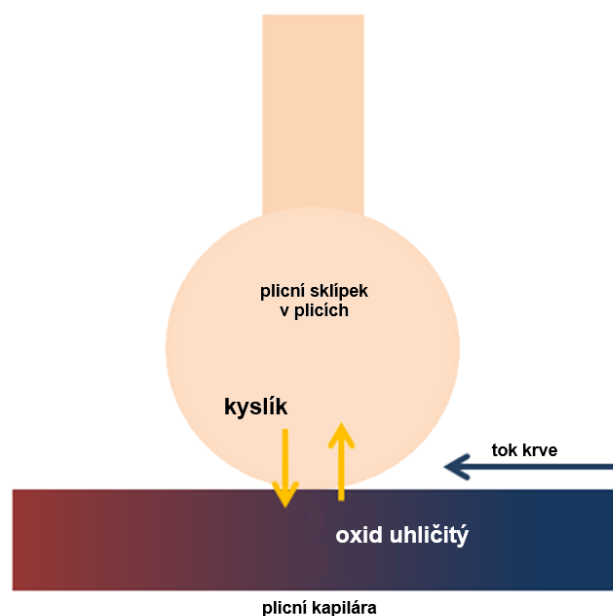
POMŮCKY

-  nafukovací balón
-  DO náplň (součást oxymetru)

ÚVOD

Ve fyziologii je dýchání proces, při kterém dochází ke vzájemné výměně kyslíku a oxidu uhličitého mezi organismem a okolním prostředím. Podmínkou dýchání je šíření kyslíku a oxidu uhličitého difúzí ve směru koncentračního gradientu (popřípadě tlakového gradientu) mezi vnějším a vnitřním prostředím organismu.

V respirační soustavě člověka, jehož zásady se vztahují na většinu obratlovců, difundují plyny mezi plicními sklípků a plicními kapilárami.



Vzduch se při nádechu dostává do plicních sklípků. Tento vzduch obsahuje mnohem více kyslíku než krev v plicních kapilárách, a proto kyslík difunduje do krevní plazmy v kapilárách a pak do červených krvinek. Kyslík je v červených krvinkách vázán na hemové složky hemoglobinu.

Pokud je více oxidu uhličitého v tkáních než v kapilárách, oxid uhličitý je rozptýlen do kapilár. Oxid uhličitý se pak rozptýlí do plicních sklípků dle koncentračního gradientu.

Vzduch v místnosti se skládá z 20,93 % O_2 , 0,03 % CO_2 , 79,04 % N_2 a dalších stopových prvků, jako je argon a krypton. Prostřednictvím tohoto experimentu budeme zkoumat procento kyslíku v plynu vydechovaném během dýchání (množství kyslíku, který neproniknul do kapilár).

POSTUP

Příprava experimentu

1. Uspořádání experimentu je znázorněno na obrázku.



2. Odstraňte ochrannou část z oxymetru.
3. Odšroubujte uzávěr, naplňte jej polovinou dodané kapaliny a zašroubujte jej zpět.

Nastavení senzoru

4. Modul USB – 200  připojte pomocí kabelu k PC.
5. K modulu USB – 200 připojte Oxymetr  .

Důležité:



Po připojení senzoru k modulu USB – 200 vyčkejte 5 minut a poté zahajte samotnou kalibraci a měření. Pro přesnější měření se můžete podívat na okno modulu a počkat na výzvu ke stabilizaci (to může trvat déle než 5 minut).

Poznámka:

Následující funkce programu jsou vysvětleny jen v krátkosti, a proto před zahájením experimentu doporučujeme seznámit se s programovými funkcemi NeuLog™ popsány v uživatelské příručce.

6. Spusťte program NeuLog™ a zkontrolujte, zda je Oxymetr identifikován.


Nastavení

7. V liště programu klikněte na ikonu *Pokus s připojením*  .
8. V *Okno modulu* klikněte na ikonu *Nastavení modulu*  a na záložce *Volby* vyberte *% ve vzduchu* (změna režimu senzoru na procenta kyslíku ve vzduchu).





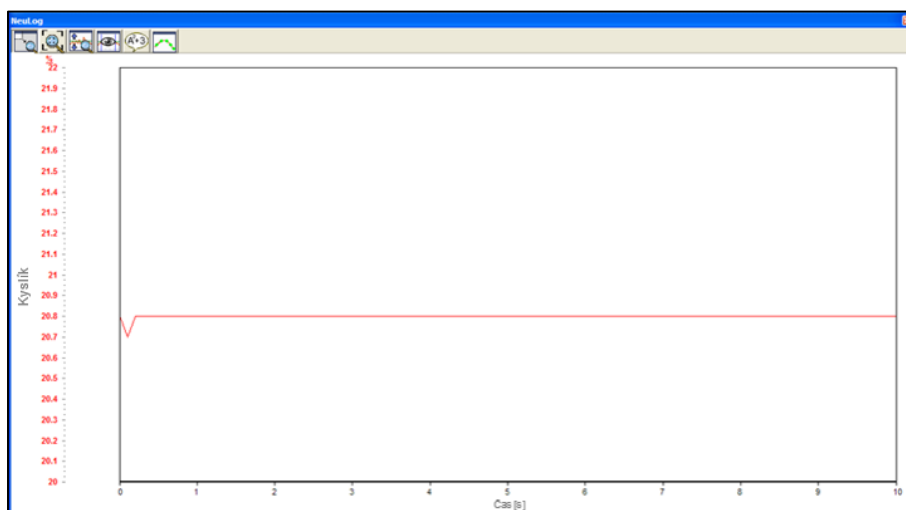
9. Klikněte na ikonu *Nastavení pokusu*  a nastavte *Délka trvání pokusu* – 10 sekund, *Vzorkování* – 10 za sekundu.

Testování a měření

10. Stiskněte kalibrační tlačítko na senzoru a držte jej po dobu 3 sekund, nebo použijte kalibrační ikonu  v okně *Nastavení modulu*. Senzor bude zkalibrován na hodnotu 20,9 %.
11. Vložte senzor do vyfouknutého balónu.





12. Spusťte měření kliknutím na ikonu *Spustit pokus*  v liště programu.
13. Grafický výsledek pokusu zvětšíte kliknutím na ikonu *Optimalizace zvětšení*  v okně grafu.
14. Váš graf by měl být podobný následujícímu grafu.

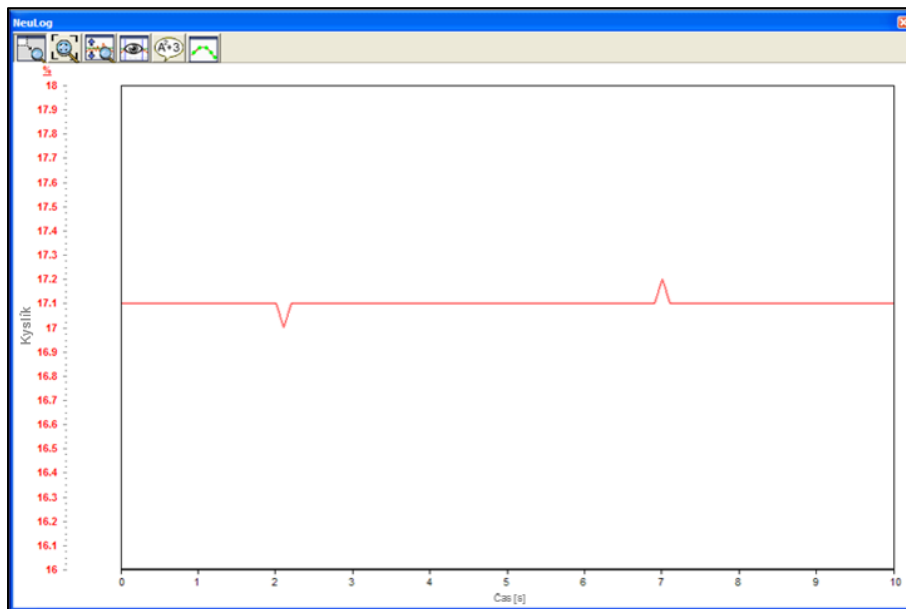


15. Graf uložte.
16. Výsledek měření procenta kyslíku v balónu je stejný jako hodnota kyslíku v okolním vzduchu (asi 20,9%).
17. Nafoukněte ústy balón a při zachování vzduchu uvnitř balónu vložte senzor do nafouknutého balónu (příliš velký tlak v balónu může ovlivnit výsledek).



18. Měření procenta kyslíku uvnitř nafouknutého balónu spusťte kliknutím na ikonu *Spustit pokus* v liště programu  .
19. Grafický výsledek pokusu zvětšíte kliknutím na ikonu *Optimalizace zvětšení*  v okně grafu.

20. Váš graf by měl být podobný následujícímu grafu.



21. Graf uložte.

22. Hodnota naměřeného kyslíku v nafouknutém balónu byla 17,1 % ve vzorku měření. To odpovídá známé hodnotě procenta kyslíku ve vydechovaném vzduchu (~ 17 %). Vzhledem k tomu, že měření probíhalo v klidu, relativně malé množství kyslíku bylo využito. Očekávané procento oxidu uhličitého bude asi 3,3 %.

ÚKOL

23. Proveďte nějakou fyzickou aktivitu a pokus opakujte. Myslíte si, že procento kyslíku bude vyšší nebo nižší než v předchozím měření bez fyzické aktivity?

SOUHRNNÉ OTÁZKY

1. Porovnejte výsledky měření před fyzickou aktivitou a po fyzické aktivitě. Vysvětlete rozdíl mezi nimi.
2. Jakou změnu čekáte ve vydechovaném oxidu uhličitém po cvičení? Zvýší se nebo sníží?
3. Jaký je rozdíl mezi fyziologickým dýcháním a buněčným dýcháním?