



**mpc**  
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



**Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ**

Mgr. Ľudmila Jenčová

# **Pracuj s rozumom, pristupuj srdcom, vydrž s dychom.**

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe  
Osvedčená skúsenosť odbornej praxe

Stará Ľubovňa 2012

**Vydavateľ:** Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,  
850 01 Bratislava

**Autor OPS/OSO:** Mgr. Ľudmila Jenčová

**Kontakt na autora:** Gymnázium Terézie Vansovej, 17 novembra 6, 06401 Stará Ľubovňa,  
e-mailová adresa: ludmila.jencova@gmail.com

**Názov OPS/OSO:** **Pracuj s rozumom, prístupuj srdcom, vydrž s dychom.**

**Rok vytvorenia OPS/OSO:** 2012

**Odborné stanovisko vypracoval:** Mgr. Galina Čajková

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe/osvedčená skúsenosť odbornej praxe bola vytvorená z prostriedkov projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

## **Kľúčové slová**

Ad. 1 Srdce- cor, cardium, predsieň, komora, myocard, endocard, epikard, pericard, chlopňa, mitrálna chlopňa, bikuspidálna chlopňa, trikuspidálna chlopňa, polmesiačikovitá chlopňa, systola, diastola, autoregulácia, sinoatriálny a atrioventrikulárny (predsieňovo-komorový) uzol, Hisov zväzok - mostík, arytmia, aorta, tep, pulz, meteosenzitivita.

Ad.2 Pulmo, zrýchlené dýchanie - tachypnoe, polypnoe , spomalené dýchanie – bradypnoe, plytké dýchanie – hypopnoe, kapacity pľúc (vitálna kapacita pľúc, inspiračná kapacita pľúc , expiračná kapacita, funkčná reziduálna kapacita, celková kapacita pľúc), relaxačný objem pľúc.

## **Anotácia**

Práca prezentuje návrhy hodín, ktoré umožňujú prepojiť digitálne technológie s obsahom učiva ŠVP v predmete biológia človeka spolu s inovatívnymi formami metodiky Vernier. Ukážka hodiny ponúka kompletne spracovanú dokumentáciu v podobe didaktického projektu Srdce- (cor, cardium), pričom poukazuje na postupy pri meraní krvného tlaku a EKG a ich vyhodnotenie žiakmi v podmienkach Gymnázia Terézie Vansovej v Starej Ľubovni. Ukážka druhej hodiny, seminár z biologie, je zároveň návodom na zisťovanie vitálnej kapacity pľúc v kľude a po námahe. Poukazuje na podmienky (faktory), ktoré ovplyvňujú frekvenciu dýchania a jednotlivé dychové objemy.

Ťažisko celej práce spočíva v praktickej časti, ktorá je ukážkou konkrétnej vyučovacej hodiny.

## OBSAH

Úvod	5
1 Srdce –cor , cardium (Prejavy činnosti srdca).....	6
1.1 Informačný list .....	6
1.2 Štruktúra vyučovacej hodiny.....	7
1.2.1 Opakovanie učiva .....	7
1.2.2 Motivácia.....	8
1.2.3 Teoretická časť – expozícia.....	8
1.2.4 Praktická časť .....	11
1.2.4.1 Meranie tlaku krvi v pokoji .....	11
1.2.4.2 Meranie tlaku krvi po námahe .....	12
1.2.3 Aplikácia a fixácia – precvičovanie a upevňovanie učiva.....	13
1.2.4 Otázky na opakovanie – fixácia.....	14
2 Dýchacia sústava ( Systema respiratorium).....	16
2.1 Informačný list .....	16
2.2 Štruktúra vyučovacej hodiny.....	18
2.2.1 Opakovanie učiva.....	18
2.2.2 Motivácia.....	19
2.2.3 Teoretická časť – expozícia.....	19
2.2.3.1 Meranie vitálnej kapacity pľúc. Spirometria .....	20
2.2.4 Aplikácia a fixácia – precvičovanie a upevňovanie učiva.....	27
Záver .....	29
Zoznam bibliografických zdrojov .....	30
Zoznam príloh	
Príloha č.1 Materiály na seminár „Dýchanie rastlín“.....	31
Príloha č.2 Materiály na seminár „Dýchanie živočíchov“.....	33
Príloha č.3 Materiály na seminár „Dýchacia sústava človeka“ .....	35

## ÚVOD

*Všetky knihy zožltnú, ale kniha prírody má každý rok nové, nádherné vydanie.*

*Hans Christian Andersen*

Zvykne sa hovoriť, že nová doba si žiada nové prístupy a nové riešenia. Mení sa Štátny vzdelávací program, menia sa školské vzdelávacie programy. Zamyslel sa však niekto nad tým, či sa menia aj deti? Je oveľa ťažšie dieťa vychovať, ako niečo učiť a naučiť. Dnešné deti majú prístup k informáciám na internete. Vedia však čítať s porozumením? Býva to častý problém pri hodnotení v rámci testovania OECD PISA. Učitelia by mali byť schopní medziľudské vzťahy racionalizovať, pochopiť podstatu sporu a navrhnúť rozumné a efektívne riešenie. Prichádzajú s novými myšlienkami, nekonvenčnými nápadmi a vytvárajú z nich niečo trvalé, čím sa im darí opakovane získavať spoločenské uznanie.

Nepríjemné býva však prekvapenie zistením, že rozvoj kvalít, prevádzanie originálnych myšlienok do praxe a spoločenský postup ešte nemusí znamenať naplnenie individuality. Zabezpečenie vlastného postavenia, pretváranie vlastnej kreativity v hmotný úspech a boj s protivníkmi často spotrebuje neúmerne veľa energie. Preto učitelia s tvorivým potenciálom musia častejšie hodnotiť cestu, ktorou prešli, postupy ktoré realizovali a korigovať ich.

Každý extrém je aj v prírode upravovaný a nasmerovaný k nastoleniu rovnováhy. Preto si myslím, že by sa do popredia mali okrem jazykových kompetencií dostať aj kompetencie v oblasti prírodovedných predmetov. Práve v prírodovedných predmetoch sme svedkami získavania a objavovania stále nových poznatkov. „Prírodovedná gramotnosť sa prvýkrát stala hlavnou skúmanou oblasťou v OECD PISA v roku 2006. V roku 2012 bola hlavnou doménou matematická gramotnosť, ale i oblasť riešenia problémov. Cieľom štúdie nie je hodnotiť výkony jednotlivých žiakov alebo škôl, ale sledovať výsledky vzdelávacích systémov zúčastnených krajín a ich zmeny v čase a prinášať námety na zlepšenie vzdelávacej politiky.“ ([http://www.nucem.sk/sk/medzinarodne\\_merania/project/5](http://www.nucem.sk/sk/medzinarodne_merania/project/5)) Preto učitelia musia žiakom sprístupňovať nové informácie primerane veku a triediť dôležité, dôveryhodné zdroje a tie, ktoré majú získať len čitateľov pre bulvárne časopisy. Na mieste je aj rozvoj kritického myslenia.

Je preto potrebné pristupovať k týmto problémom s nadhľadom a chladnou hlavou a vďaka tomu nachádzať optimálne riešenia. Na záver mi dovoľte vysloviť želanie, aby sme spojili mostom minulosť s prítomnosťou pre budúcnosť. Veď všetci sme žiaci, všetci sme učitelia a všetci chceme niečo dokázať.

# 1 Srdce –cor , cardium (Prejavy činnosti srdca)

## 1.1 Informačný list

Ťažisko celej práce spočíva v praktickej časti, ktorá je ukážkou konkrétnej vyučovacej hodiny.

<b>Téma:</b>	<b>Ročník</b>
<b>Srdce –cor , cardium (Prejavy činnosti srdca)</b>	<b>3. roč. gymnázia , adekvátne osemročné gymnázium ISCED 3A - dve vyuč. hodiny ( dvojhodinovka)</b>
<b>Ciele:</b>	
<b>Kognitívne:</b> Žiak vie opísať stavbu srdca a jeho prevodový systém. Žiak dokáže popísať graf EKG. <b>Afektívne:</b> Schopnosť komunikácie a spolupráce medzi jednotlivcami aj skupinami. Žiak preukáže schopnosť zaznamenávať a interpretovať získané informácie. Žiak dokáže reagovať na pokyny učiteľa. Chápať nevyhnutnosť starostlivosti o svoje zdravie. <b>Psychomotorické:</b> Žiak vie zmerať tlak krvi, EKG. <b>Špecifické ciele:</b> Vedieť pracovať s meracou technikou a namerané hodnoty analyzovať.	
<b>Vstup:</b>	
<b>Žiak pozná:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• funkciu a význam telových tekutín,</li><li>• jednotlivé zložky krvi a krvné skupiny,</li><li>• funkciu krvného obehu.</li></ul> <b>Žiak vie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakterizovať jednotlivé zložky krvi a krvné skupiny,</li><li>• rozlíšiť vlásoknice, žily a tepny, veľký a malý krvný obeh,</li><li>• vysvetliť tok prúdenia krvi a vzájomné prepojenie malého a veľkého krvného obehu,</li><li>• definovať pojmy: telové tekutiny, krv, miazga, cievy, žily, tepny, vlásoknice, srdce, predsieň, komora, malý krvný obeh, veľký krvný obeh,</li><li>• argumentovať a uviesť príklady.</li></ul>	
<b>Očakávané výstupy:</b>	
Po skončení hodiny by mal žiak vedieť vysvetliť a používať pojmy (kľúčové slová): <ul style="list-style-type: none"><li>• srdce- cor, cardium, predsieň, komora, myocard, endocard, epikard, pericard, chlopňa, mitrálna- bikuspidálna, trikuspidálna, polmesiačikovitá chlopne, systola, diastola, autoregulácia, sinoatriálny a atrioventrikulárny (predsieňovo-komorový) uzol, Hisov zväzok - mostík, arytmia, aorta, tep, pulz, meteosenzitivita.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vysvetliť stavbu a činnosť srdca.</li><li>• Vedieť lokalizovať jednotlivé typy chlopní a ich význam.</li><li>• Poznať príčiny, podstatu a možnosti prevencie chorôb kardiovaskulárneho systému.</li><li>• Vedieť pracovať s LabQuestom, senzormi, programom LoggerPro a emulátorom.</li><li>• Nadobudnúť schopnosť porovnať jednotlivé typy grafov a tabuliek.</li></ul>	
<b>Medzipredmetové vzťahy:</b>	
Matematika – pracovať s funkciami a tabuľkovými číselnými údajmi. Fyzika – záznam elektrických potenciálov v srdci.	

<b>Kompetencie:</b>	
<p><b>Komunikácia v materinskom jazyku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• počúvať spolužiakov, reagovať „k veci“ v diskusii o význame pohybu pri prevencii kardiovaskulárnych ochorení,</li> <li>• formulovať svoje myšlienky pri porovnávaní jednotlivých typov grafov a tabuliek.</li> </ul> <p><b>Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• využívať prírodovedné poznatky v bežnom živote, napr. vedieť na základe nameraných hodnôt diagnostikovať prípadné zdravotné riziká,</li> <li>• funkčne využívať odbornú terminológiu,</li> <li>• schopnosť analýzy a syntézy získaných poznatkov a ich interpretácia.</li> </ul> <p><b>Digitálna kompetencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pracovať pri riešení úloh interaktívne v digitálnom prostredí a s prístrojovou technikou,</li> <li>• čítať a vedieť interpretovať obrázky, schémy, animácie a videá v prezentácii.</li> </ul> <p><b>Naučiť sa učiť</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pružne reagovať k danej tematike, vedieť zaujať kritický postoj a vecne argumentovať pri riešení problémových úloh,</li> <li>• vedieť reflektovať vlastné učenie pri práci s interaktívnymi prostriedkami,</li> <li>• samostatne pracovať s on-line zdrojmi: vyhľadávanie, analýza, spracovanie, interpretácia zadanií.</li> </ul>	
<b>Metódy:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>motivačné</b> – motivačný rozhovor, pochvala,</li> <li>• <b>expozičné</b> – priamy prenos poznatkov – vysvetľovanie , – metóda skupinovej práce – práca s LabQuestom,</li> <li>• <b>fixačné</b> – opakovanie a precvičovanie vedomostí.</li> <li>• brainstorming,</li> <li>• diskusia,</li> <li>• výklad k videu,</li> <li>• aktivizačný a riadený rozhovor,</li> <li>• vysvetľovanie,</li> <li>• skupinová práca žiakov.</li> </ul>	
<b>Formy:</b>	<b>Pomôcky:</b>
Hodina základného typu s využitím prostredia interaktívnej tabule , meracej techniky, digitálneho prostredia v <i>YouTube</i> a učebníc biológie.	-počítač, LabQuest-Vernier software, LoggerPro, senzor tlaku, EKG <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitálne technológie</li> <li>• osobný počítač (PC)</li> <li>• pripojenie na internet</li> <li>• interaktívna tabuľa</li> <li>• materiály (animácie, videá)</li> </ul>

Záver poskytuje návrh možností využitia takto získaných informácií a medzipredmetového prepojenia.

## 1.2 Štruktúra vyučovacej hodiny:

Organizačná časť hodiny – zápis do triednej knihy, kontrola dochádzky.

### 1.2.1 Opakovanie učiva

1. Vysvetli, ako spolu súvisia dýchacia a obehová sústava.
2. Definuj krv a uveď, akú funkciu plní v organizme.
3. Popíš veľký a malý krvný obeh.

4. Ako delíme cievy podľa prietoku?
5. Aká krv koluje v jednotlivých typoch ciev a ako poskytujeme prvú pomoc pri ich poranení?
6. Vysvetli rozdiel medzi infúziou a transfúziou.
7. Aké krvné skupiny rozlišujeme u človeka? Človek s ktorou krvnou skupinou je univerzálny darca a s ktorou krvnou skupinou je univerzálny príjemca?

## 1.2.2 Motivácia

*Ak poznáš tvár človeka, neznamená to, že poznáš jeho srdce. (Čínske príslovie.)*

Krátky aktivizujúci rozhovor

Učiteľ vyzve žiakov, aby stručne charakterizovali, čo si predstavujú pod metaforami: „statočné srdce“, „zlomené srdce“, „mať srdce z kameňa“, „lámač ženských srdiec“, „čo na srdci, to na jazyku“.

Žiaci odpovedajú na otázky učiteľa, ktorý získava okamžitú spätnú väzbu. Zadá úlohu, aby skúsili vytvoriť vlastnú metaforu. Vyžaduje si to zo strany učiteľa pripravenosť adekvátne reagovať, ako aj schopnosť prispôbovať tempo rozhovoru.

Vyučujúci na základe odpovedí žiakov zhrnie poznatky a informuje ich o ciele hodiny, ktorým je získať odborné poznatky o srdci, poznať jeho prejavy a zdokumentovať ich na základe meraní.

## 1.2.3 Teoretická časť – expozícia

Lokalizácia srdca

Srdce je nepárový dutý svalový orgán kužeľovitého tvaru, uložený v hrudnej dutine medzi pľúcami. Spodná časť srdca dosadá až na bránicu.

V hrudi je lokalizované centrálné, posunuté viac doľava a dolu zaobleným hrotom.

Srdce má tuhú konzistenciu, je červenohnedej farby, veľkosti päste človeka, ktorému patrí.

Vlastnosti a stavba srdca

Základná fyziológia vlastností srdca:

- 1) dráždivosť - schopnosť srdcového svalu reagovať na podnety z vnútorného a vonkajšieho prostredia,
- 2) zmrštitel'nosť - schopnosť srdcového svalu meniť dĺžku pri podráždení,
- 3) vodivosť - schopnosť viesť vzruchy,
- 4) automatickosť - schopnosť rytmicky sa zmršťovať bez vonkajšieho podráždenia,
- 5) rytmickosť - schopnosť zmršťovať sa v pravidelných intervaloch,
- 6) neunaviteľnosť - schopnosť pracovať nepretržite počas celého života jedinca.

Stena srdca je tvorená tromi vrstvami:

1) Vnútorná (endocardium) - Endokard ako serózna blana vystiela srdcové dutiny a medzi predsieňami a komorami tvorí cípovité chlopne.

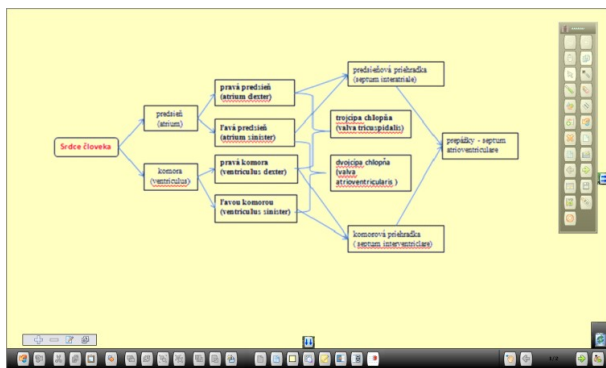
2) Stredná (myocardium) - Srdcová svalovina myokard. Je to osobitný druh priečne pruhovaného svalstva, ktoré je ovládané vegetatívnym nervovým systémom. Svalovina predsiení je tenšia ako svalovina komôr. Najhrubšia je svalovina ľavej komory, pretože vytláča krv do aorty, odkiaľ sa krv dostáva do celého tela. Myokard môže zmohutnieť fyzickou námahou (zväčšovanie srdca je fyziologická adaptácia).

3) Vonkajšia (epicardium) - Povrch srdca pokrýva väzivo – tenká serózna blana epikard – osrdcovník.

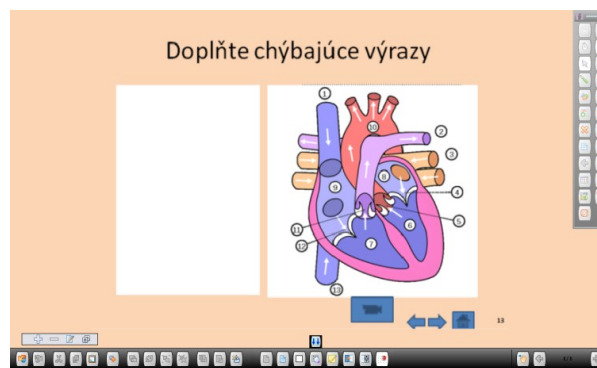


Štrbinovitý priestor medzi perikardom a epikardom tvorí tzv. dutinu perikardu s malým množstvom tekutiny, ktorá umožňuje hladký, klzavý pohyb obidvoch listov. Tiež medzi nimi býva uložené tukové tkanivo.

Srdce človeka je štvordielne. Žiaci na interaktívnej tabuli vytvárajú pojmovú mapu, na ktorej je znázornená anatomická stavba srdca (obr. 1., obr. 2.). Osvojené poznatky si potom študenti overia v prezentácii programu PowerPoint, v ktorej po kompletizácii údajov sa následne zobrazia správne odpovede.



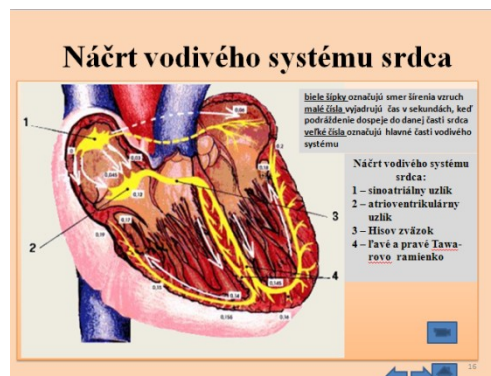
Obrázok 1. Obrázok tabule (Vlastné)



Obrázok 2. Úloha na doplnenie údajov

(Prevzaté:

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(catalan\).png/220px-Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(catalan\).png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Diagram_of_the_human_heart_(catalan).png/220px-Diagram_of_the_human_heart_(catalan).png)



Obrázok 3. Náčrt vodivého systému srdca (Prevzaté <http://www.fodor.sk/spectrum/Images/pbsp1.jpg>)

### Vodivý systém srdca

Vodivé vlákna srdcového svalu sú špecializované dlhé a tenké svalové bunky, ktoré prenášajú elektrické impulzy v srdci.

Elektrický impulz sa šíri po povrchu oboch predsiení a vyvoláva ich sťah.

Impulzy šíriace sa svalovinou predsiení vyvolávajú do 0,1 sekundy ich kontrakcie. Niektoré signály prechádzajú vodivými vláknami rýchlejšie a dostávajú sa do predsieňovo-komorového uzla (SA – sinoatriálny uzol).

### Prevodový systém srdca – autoregulácia

Prevodový systém srdca tvorí :

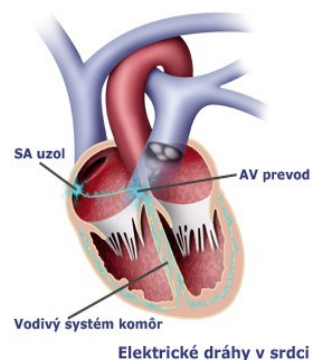
1 – sinoatriálny uzlík, udáva rytmus srdca, v hornej časti pravej predsieni,

2 – atrioventrikulárny uzlík, spomaľovač prechodu podráždenia z predsiení na komory, je uložený na ich rozhraní,

3 – predsieňovo komorový zväzok - Hisov zväzok,

4 – ľavé a pravé Tawarovo ramienko rozvádzajúce podráždenie na ľavú a pravú komoru srdca.

Sinoatriálny uzol leží v stene pravej predsieňe pri ústí hornej dutej žily do pravej predsieňe. Atrioventrikulárny uzol je umiestnený na rozhraní pravej predsieňe a komory v zadnom úseku srdcovej priehradky. Z atrioventrikulárneho uzla vychádza predsieňovo-komorový zväzok vlákien (Hisov zväzok), ktorý sa v medzikomorovej priehradke delí na pravé a ľavé ramienko. Vlákná oboch ramienok prebiehajú k svalovine komôr a pokračujú rozvetvením do siete Purkyňových vlákien. Pravé a ľavé ramienko prebieha pod endokardom komôr. Purkyňove vlákna vedú elektrické impulzy do svaloviny komôr, kde sa tieto vlákna končia.



Obrázok 4. Elektrické dráhy srdca ( Prevzaté <http://www.kardioklub.biznisweb.sk/domain/kardioklub/files/z-mediciny/o-srdci/elektricke-drahy-v-srdci.jpg>)

Látková premena na základe ktorej vznikajú v sinoatriálnom uzle vzruchy je rozhodujúca pre rytmus srdcových sťahov v pokoji. Tento uzol vysiela približne 70 elektrických impulzov za minútu, ktoré vyvolávajú rovnaký počet systol. Pretože sinoatriálny uzol určuje základný rytmus srdcovej činnosti, nazývame ho uzol primárnej srdcovej automatiky (časovač rytmu – pacemaker). Okrem spomínanej autoregulácie je srdce závislé od nervovej sústavy – vstupujú sem vegetatívne nervy, ktoré inervujú vnútorné orgány.

Sympatické vegetatívne nervové vlákna sú zodpovedné za zrýchlenie činnosti srdca. Naopak, parasympatické vegetatívne nervové vlákna spomaľujú činnosť srdca. Pracujú protichodne, t.j. antagonisticky.

Nervové riadenie činnosti srdca

Keby srdce nebolo riadené, pracovalo by svojou vlastnou, vnútornou frekvenciou približne 100 úderov za minútu.

Riadenie frekvencie srdca:

1. Predĺžená miecha (oblasť v mozgovom kmeni známa ako kardioregulačné centrum) - vysiela elektrické impulzy upravujúce priemernú pokojovú frekvenciu na približne 70 úderov za minútu.

2. Vplyvom sympatických srdcových nervových signálov riadených hypotalamom počas námahy frekvencia srdca stúpa.

3. Ovplyvňujú ju aj hormóny, napríklad adrenalín.

Zrýchlená tepová frekvencia srdca sa nazýva tachykardia.

Činnosť srdca sa meria pomocou elektrokardiogramu. Záznam činnosti srdca sa nazýva elektrokardiograf.

## Krvný tlak

Srdce každou systolou vháňa vo veľmi krátkom čase do veľkých tepien určitý objem krvi. Vzhľadom na odpor, ktorý kladú úzke tepny a tepničky, nestačí celé množstvo krvi odtečť okamžite do žíl a pružné steny veľkých tepien sa napnú. Tento tlak na steny, ktorý spôsobuje ich pružné napätie, sa nazýva tlak krvi.

Ako tlak krvi označujeme u človeka tlak v ramennej tepne, ktorý meriame pomocou tlakomeru (tonometra). Normálne hodnoty zdravého dospelého človeka sú: systolický tlak 14-16 kPa (100-120 mm Hg), diastolický tlak 8-11 kPa (60-80 mm Hg).

Krvný tlak je veľmi premenlivá veličina.

Mení sa vekom, pohlavím, telesnou prácou, ale aj vplyvom vonkajších podmienok.

Pri veľkej námahe stúpa systolický tlak. Tlak sa zvyšuje s vekom, najmä v starobe, keď sa znižuje pružnosť tepien a zvyšuje sa tak ich odpor. Muži majú tlak o niečo vyšší ako ženy.

Vzhľadom na jeho variabilitu v detskom veku môže byť problém správne odlišiť fyziologické hodnoty od chorobných. Niekoľko zahraničných štúdií ukázalo, že u detí sú hodnoty tlaku často nesprávne interpretované. Lepšie zistenie zvýšených hodnôt je u adolescentov, kde sa rozmedzie normálnych hodnôt blíži k hodnotám dospelých. Špecifickým pri meraní tlaku krvi u detí je, že sa namerané hodnoty porovnávajú s údajmi ich vrstovníkov, čo umožňuje zhodnotiť mieru odlišnosti od normy. Hodnota minútového objemu srdca sa vypočíta podľa vzorca:

$$MO = \frac{TK_{\text{pulz}} \times 200}{TK_{\text{max}} + TK_{\text{min}}} \times TF$$

MO = minútový objem (v cm<sup>3</sup>)

TF = počet tepov srdca

TK<sub>max</sub> = systolický krvný tlak

TK<sub>min</sub> = diastolický krvný tlak

TK<sub>pulz</sub> = pulzový tlak (rozdiel medzi systolickým a diastolickým tlakom)

## Tep

Pri každej systole sa vypudenou krvou rozšíri začiatok aorty. Tento kmit postupuje ako tzv. tepová vlna po stene aorty a prechádza aj na jej vetvy. Na povrchových tepnách môžeme tep - pulz - hmatať, najlepšie na vretennej tepne na zápästí alebo na krčnici.

Pri telesnom pokoji má zdravý dospelý človek priemerne 70 tepov/min.

Činnosť srdca, a teda aj tep sa zrýchľuje:

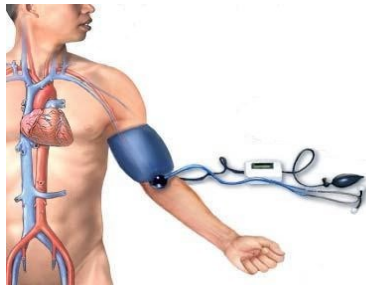
- pri telesnej práci,
- v teple,
- pri horúčke,
- pri rozčúlení ...



Obrázok 5. Meranie tepu (Prevzaté:<http://www.kardiochirurgie.cz/dbpic/tep2-250>)

## 1.2.4 Praktická časť

### 1.2.4.1 MERANIE TLAKU KRVI V POKOJI ( Základného krvného tlaku)



Obrázok 6. Meranie tlaku



Obrázok 7. LabQuest ( Vlastné)

(Prevzaté: [http://www.oskole.sk/userfiles/image/Zofia/April/Biológia/prudenie%20krvi%20cievami\\_html\\_m35a8afec.jpg](http://www.oskole.sk/userfiles/image/Zofia/April/Biológia/prudenie%20krvi%20cievami_html_m35a8afec.jpg))

Pri realizácii pokusu budete pracovať vo dvojiciach. Jeden z dvojice bude vykonávať pokus, druhý bude merať a zapisovať výsledky.

1. Pripojte senzor na CH1 ( prvý kanál ) zariadenia LabQuest, ktorý je pripojený k počítaču.
2. Pripojte gumenú hadičku z manžety ku konektoru senzora.
3. Odstráňte odev, ktorý zakrýva alebo stláča časť ramena, kde meriate tlak krvi. Manžetu oviňte pevne okolo ramena tak, aby hadičky z manžety boli nad bicepsom, ktorým prechádza brachiálna tepna a upevnite suchým zipsom.
4. Osoba, ktorej meriame tlak, musí byť počas merania v pokoji, musí sedieť, nesmie pritom pohybovať ramenom ani rukou a nesmie rozprávať.
5. Spustíte počítač, ktorý sám identifikuje senzor merania tlaku krvi a nastaví príslušnú kalibráciu. Môžete začať zber dát.
6. Spustíte pomocou tlačidla zber dát.
7. Nafúknite manžetu na partnerovom ramene stláčaním balónika na tlak 150 až 170 mm Hg. Hodnotu natlakovania manžety nám zobrazí softvér v údajoch napravo. Keď manžetu nafúkneme, položíme balónik na stôl. Zabudovaný ventil začne pomaly vypúšťať vzduch z manžety. Na farebnej dotykovej obrazovke sa začne zobrazovať graf.
8. Pri poklese tlaku v manžete na 50 mm Hg, kliknutím na tlačidlo STOP sa zber údajov zastaví.
9. Dôležitým úkonom pred samotným odčítaním údajov je uloženie údajov do LabQuestu, pričom názov súboru vypíšeme pomocou klávesnice, ktorú aktivujeme zo spodnej lišty.
10. K samotnému súboru sa dostaneme z menu, cez súbor a otvoriť. Z tabuľky alebo grafu odčítame požadované hodnoty a zapíšeme do tabuľky.

### 1.2.4.2 MERANIE TLAKU KRVI PO NÁMAHE

Osoba, ktorej meriate tlak je po intenzívnom cvičení (15 minút).

Postupujte pri meraní obdobne ako v predchádzajúcom prípade.

Namerané hodnoty zapíšete do tabuľky.

Tabuľka 1-Meranie základného krvného tlaku				
Systolický tlak (mm Hg)	tlak	Diastolický tlak (mm Hg)	Stredný arteriálny tlak (mm Hg)	Pulz (Tepov /minútu)

Tabuľka 1-Meranie krvného tlaku po námahe				
Systolický tlak (mm Hg)	tlak	Diastolický tlak (mm Hg)	Stredný arteriálny tlak (mm Hg)	Pulz (Tepov /minútu)



Obrázok 8. Ukážka nameraných hodnôt zaznamenaných pomocou LabQuest Emulátora (Vlastné)

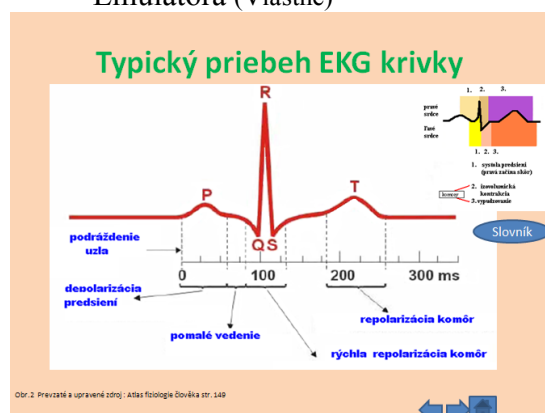
Tabuľka dobrého "horného" tlaku podľa pohlavia, veku a výšky  
Zdroj: Institute National Heart Blood and Lung

Dievčata				Chlapci			
vek	výška	systola	diastola	vek	výška	systola	diastola
3 roky	91 až 105 cm	max. 100 až 106 mmHg	max. 60 až 66 mmHg	3 roky	92 až 106 cm	max. 100 až 109 mmHg	max. 60 až 66 mmHg
4 roky	97 až 112 cm	max. 101 až 108 mmHg	max. 61 až 67 mmHg	4 roky	99 až 113 cm	max. 102 až 111 mmHg	max. 61 až 67 mmHg
5 rokov	104 až 120 cm	max. 103 až 109 mmHg	max. 62 až 68 mmHg	5 rokov	104 až 120 cm	max. 104 až 112 mmHg	max. 62 až 68 mmHg
6 rokov	110 až 128 cm	max. 104 až 111 mmHg	max. 63 až 69 mmHg	6 rokov	110 až 127 cm	max. 106 až 113 mmHg	max. 63 až 69 mmHg
7 rokov	116 až 135 cm	max. 106 až 113 mmHg	max. 64 až 70 mmHg	7 rokov	116 až 134 cm	max. 106 až 113 mmHg	max. 64 až 70 mmHg
8 rokov	121 až 141 cm	max. 108 až 114 mmHg	max. 65 až 71 mmHg	8 rokov	121 až 141 cm	max. 107 až 116 mmHg	max. 65 až 71 mmHg
9 rokov	125 až 147 cm	max. 110 až 116 mmHg	max. 66 až 72 mmHg	9 rokov	126 až 147 cm	max. 109 až 118 mmHg	max. 66 až 72 mmHg
10 rokov	130 až 153 cm	max. 112 až 118 mmHg	max. 67 až 73 mmHg	10 rokov	130 až 153 cm	max. 111 až 119 mmHg	max. 67 až 73 mmHg
11 rokov	136 až 160 cm	max. 114 až 120 mmHg	max. 68 až 74 mmHg	11 rokov	135 až 159 cm	max. 113 až 120 mmHg	max. 68 až 74 mmHg
12 rokov	142 až 168 cm	max. 116 až 122 mmHg	max. 69 až 75 mmHg	12 rokov	140 až 166 cm	max. 115 až 122 mmHg	max. 69 až 75 mmHg
13 rokov	148 až 176 cm	max. 118 až 124 mmHg	max. 70 až 76 mmHg	13 rokov	147 až 173 cm	max. 117 až 124 mmHg	max. 70 až 76 mmHg
14 rokov	151 až 172 cm	max. 119 až 125 mmHg	max. 71 až 77 mmHg	14 rokov	147 až 173 cm	max. 117 až 124 mmHg	max. 71 až 77 mmHg
15 rokov	154 až 178 cm	max. 120 až 126 mmHg	max. 72 až 78 mmHg	15 rokov	147 až 173 cm	max. 117 až 124 mmHg	max. 72 až 78 mmHg
16 až 18 rokov		max. 120 mmHg	max. 72 mmHg	16 až 18 rokov		max. 120 mmHg	max. 72 mmHg

rozdeľenie vysokého krvného tlaku	vyšší vek	nižší vek
stredný	max. 140	max. 130
normálny	120-139	80-89
vyšší normálny	130-139	80-89
mierna hypertenzia	140-159	90-99
stredná hypertenzia	160-179	100-109
ťažká hypertenzia	180 nad 180	110 nad 110

Obrázok 9. Tabuľka vyjadrujúca systolický tlak v závislosti od pohlavia, veku a výšky (Prevzaté)



Obrázok 10. Typický priebeh EKG krivky (Spracované podľa knihy Silbermagl, S., Despopoulos, A.: Atlas fyziologie člověka. Upravené)

Srdcový prevodový systém

MYOKARD	EKG	DEJ	ČAS (ms)	RYCHLOSŤ VELENIA (m/s)	VLASTNÁ FREKVENCIA (min)
P	0-0.1	stimulus uzla	0-50	0,05	70-80
P-G	0.1-0.12	prvá komora depolarizácia komár	50-125	0,8-1,0	
PR	0.12-0.2	AV uzol prechod impulzu	120-200	0,05	40-60
QR	0.08-0.12	hlavný sväzok sa aktivuje	120	1,0-1,5	
QRS	0.08-0.12	konce ramienok sa aktivujú	115	1,0-1,5	
QRS	0.08-0.12	Parkynové vlákna sa aktivujú	150	3,0-3,5	30-40
ST	0.08-0.12	vnútorná vrstva myokardu je depolarizovaná	175-190	1,0 v myokardu	
T	0.08-0.12	vonkajšia vrstva myokardu je depolarizovaná	205-225		

Obrázok 11. Srdcový prevodový systém (Prevzaté a upravené zdroj: Atlas fyziologie člověka str. 150)

### 1.3 Aplikácia a fixácia – precvičovanie a upevňovanie učiva

Otázky pre žiakov- fixácia

1. Čo môže urobiť pre svoje zdravie každý sám?

Správny spôsob stravovania + pohyb + duševná vyrovnanosť = ZDRAVIE

2. Aké sú hodnoty normálneho, nízkeho a vysokého krvného tlaku?

Hodnoty tlaku pre chlapcov a dievčatá sú uvedené v tabuľke obrázok 9.

3. Od čoho závisí výška systolického a diastolického krvného tlaku?

Výška systolického tlaku závisí od zdravotného stavu srdcového svalu, od priechodnosti ciev a od telesnej záťaže. Výška diastolického tlaku závisí od priechodnosti ciev v okrajových častiach tela - rukách, nohách, mozgu. Výška krvného tlaku závisí od intenzity práce, ktorú vykonávame, od zdravotného stavu srdca a od priechodnosti ciev.

4. Aké závažné ochorenia poznáme v súvislosti s krvným tlakom ?

V súvislosti s krvným tlakom sa stretávame s nasledujúcimi ochoreniami: - ochorenia srdca, ciev (krvné zrazeniny, cievna mozgová príhoda a srdcový infarkt) - ochorenia obličiek, metabolické poruchy a s tým súvisiaca obezita, zvýšená hladina cholesterolu...

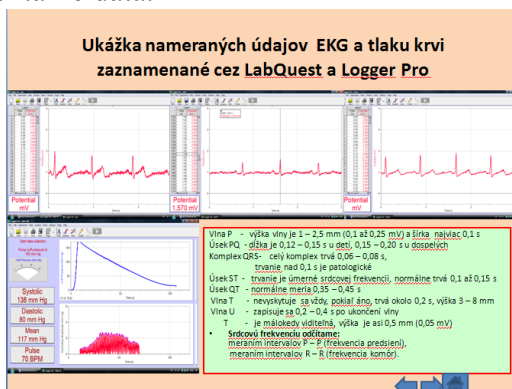
Postup pri meraní EKG v pokoji

1. Pripojte prístroj LabQuest na EKG senzor a zvolte v menu Súbor (File) nový súbor (New).

2. Rozmiestnite elektródy podľa obrázka na pokožku očistenú od špiny a mastnôt na miesta na vnútornej strane pravého zápästia, na vnútornej strane pravej hornej časti predlaktia (distálne k lakt'u) a na vnútornej strane ľavého horného predlaktia (distálne k lakt'u).



3. Na výstupy elektród upevníte miniatúrne svorky od senzora EKG. Čiernu (referenčnú) svorku upevníte na elektródu, ktorá je na zápästí. Táto elektróda slúži ako referenčný bod (izoelektrická čiara). Zelenú (negatívnu) svorku upevníte na elektródu, ktorá je upevnená v kubitálnej jamke pravej ruky. Červenú (pozitívnu) svorku upevníte na elektródu kubitálnej jamky ľavej ruky.
4. Sedzte tak, aby vaše predlaktia boli uvoľnené a opierali sa o nohy alebo o operadlo kresla. Ak pohodlne sedíte a pokojne dýchate, môžete začať meranie.
5. Stlačte tlačidlo pre začatie zberu dát.
6. Zistíte, dĺžku intervalov uvedených v tabuľke 1. Použite Obrázok 10 ako pomôcku na stanovenie týchto intervalov.
  - a. Kliknite dotykovým perom na bod na začiatku intervalu.
  - b. Zaznamenajte čas, ktorý je súčasťou tohto bodu.
  - c. Kliknite dotykovým perom na miesto, na konci intervalu.
  - d. Zaznamenajte čas, ktorý je súčasťou tohto bodu.
  - e. Určte rozdiel medzi týmito dvoma časovými hodnotami a zaznamenajte túto hodnotu s presnosťou na 0,01 s, ako dĺžku intervalu v tabuľke 1.
 (Oblasť vyberieme tak, že dotykovým perom potiahneme cez ňu na grafe. Vyberieme z menu analýza (analyze), štatistika (statistics).)
7. Vypočítajte srdcovú frekvenciu v tepoch za minútu pomocou EKG údajov.
8. Záznam tepovej frekvencie, teda najbližšie celé číslo zapíšete do tabuľky 1.
9. Uložte tento priebeh kliknutím na tlačidlo zásobník súborov (store latest run), uložíme momentálne dáta.



Obrázok 12. Ukážka nameraných údajov EKG a tlaku krvi zaznamenaných cez LabQuest a LoggerPro ( Vlastné)

Obrázok 13. Ukážka práce žiakov ( Vlastné)

## 1.4 Otázky na opakovanie – fixácia

1. Porovnaj uvedené postupy. Ktorý z uvedených postupov, spôsobov je vhodnejší, jednoduchší, primeranejší? (Prečo?) Dokáž správnosť svojho tvrdenia. (Všimanie si jednotlivostí, spoločných a rozdielnych znakov.)
2. Čo môže byť príčinou malých odlišností v hodnotách nameraných digitálnym tlakomerom a pomocou LabQuestu? (Zdôvodni.) ( Rozvoj kritického myslenia s argumentáciou.)
3. Uved', v čom je daný postup vhodný a v čom nie. (Zdôvodni.) (Rozvoj kritického myslenia s argumentáciou.)
5. Čo môžeme robiť s nameranými hodnotami? (Rozhodovanie.)
6. Objasni, čo znázorňuje graf EKG? (S dôkazom a argumentom.)
7. Ako by si vyjadril zdravotný stav spolužiakov na základe nameraných hodnôt tlaku? (Rozhodovanie.)

8. Z určitého počtu nameraných hodnôt tlaku vypočítaj priemerný tlak triedy. (Zovšeobecnenie.)



Obrázok 14. Ukážka práce žiakov (Vlastné)



Obrázok 15. Ukážka práce žiakov (Vlastné)

## 2 Dýchacia sústava ( Systema respiratorium)

### 2.1 Informačný list

<b>Téma:</b>	<b>Ročník:</b>
Dýchacia sústava ( Systema respiratorium)	3. roč. gymnázia , adekvátne osemročné gymnázium ISCED 3A - dve vyuč. hodiny ( dvojhodinovka)
<b>Ciele:</b>	
<b>Kognitívne</b> Žiak poukáže na vzájomnú prepojenosť cievnej a dýchacej sústavy. Žiak vie vysvetliť priebeh jednotlivých fáz dýchania s využitím východiskových poznatkov nadobudnutých na predchádzajúcich vyučovacích hodinách. Žiak dokáže argumentovať vplyv rôznych faktorov a ich úzku vzájomnú prepojenosť na priebeh dýchania . Žiak vie uviesť dôkazy, že dýchanie je základným procesom pre existenciu rastlinných a živočíšnych organizmov.	
<b>Afektívne</b> Schopnosť komunikácie a kooperácie medzi jednotlivcami aj skupinami, výsledkom čoho je vypracovanie laboratórneho protokolu z praktického cvičenia. Žiak preukáže schopnosť zaznamenávať a interpretovať získané informácie. Žiak dokáže reagovať na pokyny učiteľa. Chápať nevyhnutnosť starostlivosti o svoje zdravie	
<b>Psychomotorické</b> Zmerať vitálnu kapacitu pľúc, vedieť podať prvú pomoc pri život ohrozujúcich stavoch	
<b>Špecifické ciele</b> Vedieť pracovať s meracou technikou a namerané hodnoty analyzovať. Vedieť čítať z grafov.	
<b>Vstup:</b>	
<b>Žiak pozná:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• funkciu a význam dýchacej sústavy,</li><li>• funkciu pomocných orgánov pri dýchaní.</li></ul>	
<b>Žiak vie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakterizovať jednotlivé reakcie prenosu dýchacích plynov v tele človeka,</li><li>• rozlíšiť aeróbne a anaeróbne dýchanie, vonkajšie a vnútorné dýhanie,</li><li>• vysvetliť vzájomné prepojenie krvného obehu a dýchacej sústavy,</li><li>• definovať pojmy: dýchanie, horné dýchacie cesty, nosová dutina, nosohltan, dolné dýchacie cesty, hrtan, hlasivky, priedušnica, priedušky, pľúca, pľúcne vresúška, pľúcne mechúriky, medzirebrové svaly, nádych, výdych, kapacita pľúc, kyslíkový dlh,</li><li>• argumentovať a uviesť príklady.</li></ul>	
<b>Očakávané výstupy:</b>	
Po skončení hodiny by mal vedieť vysvetliť a používať pojmy (kľúčové slová): spirometria, vitálna kapacita pľúc, <ul style="list-style-type: none"><li>•Vysvetliť princíp vonkajšieho a vnútorného dýchania,</li><li>•Vedieť, ktoré zložky krvi zabezpečujú transport kyslíka (O<sub>2</sub>) a ktoré zložky krvi zabezpečujú transport oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>),</li><li>•Poznať, kde sú uložené dýchacie centrá a aké sú obranné reflexy dýchacej sústavy,</li><li>•Poznať najčastejšie príčiny chorôb dýchacích ciest a možnosti ich prevencie.</li><li>•Vedieť pracovať s LabQuestom, senzormi, programom LoggerPro a emulátorom.</li><li>•Nadobudnúť schopnosť porovnať jednotlivé typy grafov a tabuliek.</li></ul>	



<b>Medzipredmetové vzťahy:</b>	
<p>Matematika – pracovať s funkciami a tabuľkovými číselnými údajmi.  Chémia – dýchanie.  Biológia - botanika-fyziológia rastlín-dýchanie rastlín,  mikrobiológia – baktérie- anaeróbne a aeróbne dýchanie,  zoológia- fylogénéza dýchacej sústavy u živočíchov.</p>	
<b>Kompetencie:</b>	
<p><b>Komunikácia v materinskom jazyku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• počúvať spolužiakov, reagovať „k veci“ v diskusii o význame pohybu pri prevencii kardiovaskulárnych ochorení, formulovať svoje myšlienky pri porovnávaní jednotlivých typov grafov a tabuliek.</li> </ul> <p><b>Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• využívať prírodovedné poznatky v bežnom živote, napr. vedieť na základe nameraných hodnôt diagnostikovať prípadné zdravotné riziká,</li> <li>• funkčne využívať odbornú terminológiu,</li> <li>• schopnosť analýzy a syntézy získaných poznatkov a ich interpretácia.</li> </ul> <p><b>Digitálna kompetencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pracovať pri riešení úloh interaktívne v digitálnom prostredí a s prístrojovou technikou,</li> <li>• čítať a vedieť interpretovať obrázky, schémy, animácie a videá v prezentácii.</li> </ul> <p><b>Naučiť sa učiť</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pružne reagovať k danej tematike, vedieť zaujať kritický postoj a vecne argumentovať pri riešení problémových úloh,</li> <li>• vedieť reflektovať vlastné učenie pri práci s interaktívnymi prostriedkami,</li> <li>• samostatne pracovať s on-line zdrojmi: vyhľadávanie, analýza, spracovanie, interpretácia zadanií.</li> </ul>	
<b>Metódy:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>motivačné</b> – motivačný rozhovor, pochvala</li> <li>• <b>expozičné</b> – priamy prenos poznatkov – vysvetľovanie , - metóda skupinovej práce – práca s LabQuestom</li> <li>• <b>fixačné</b> – opakovanie a precvičovanie vedomostí</li> <li>• brainwriting</li> <li>• pojmové mapovanie</li> <li>• výklad k videu</li> <li>• aktivizačný a riadený rozhovor</li> <li>• vysvetľovanie</li> <li>• skupinová práca žiakov</li> </ul>	
<b>Formy:</b>	<b>Pomôcky:</b>
Hodina základného typu s využitím prostredia interaktívnej tabule, meracej techniky, digitálneho prostredia v <i>YouTube</i> a učebníc biológie.	<p>Digitálne technológie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osobný počítač (PC)</li> <li>• pripojenie na internet</li> <li>• interaktívna tabuľa</li> </ul> <p>materiály (animácie, videá)</p> <p><b>Technické :</b></p> <p>LabQuest, zariadenie zber dát  Počítač s program LoggerPro  Spirometer (rukoväť s meracou hlavou)  Bakteriálny filter  Náustok (jednorazový)  Svorky na nos</p>

## 2.2 Štruktúra vyučovacej hodiny:

Organizačná časť hodiny – zápis do triednej knihy, kontrola dochádzky.

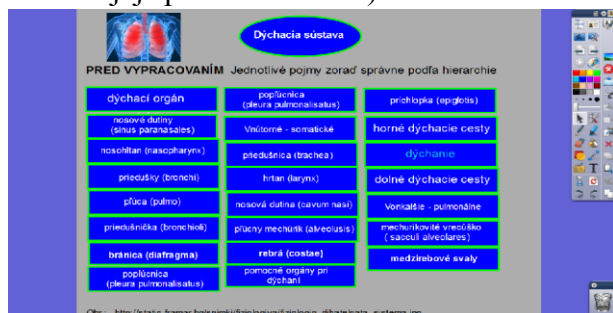
### 2.2.1 Opakovanie učiva

Učiteľ skúša žiakov z už prebratého učiva frontálne, pričom dbá na to, aby sa pri tabuli alebo v odpovediach na otázky vystriedala väčšina študentov.

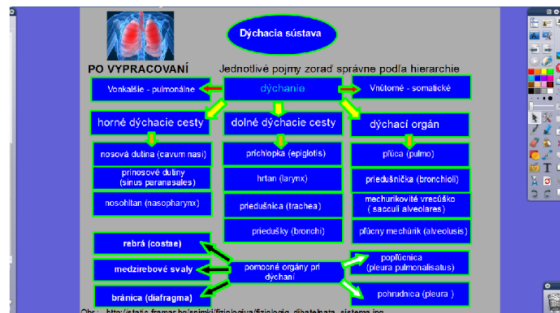
1. Vysvetli súvislosti medzi dýchacou a obehovou sústavou.

Transport kyslíka O<sub>2</sub>, oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> a jeho premenu v tele zabezpečuje krv.

2. Na interaktívnej tabuli z daných pojmov zostav pojmovú mapu. (Obrázok 16 a 17 ukazuje úlohu a jej správne riešenie.)



Obrázok 16. Priradovanie pojmov – ukážka pred priradením (Vlastné)



Obrázok 17. Priradovanie pojmov – ukážka po priradení (Vlastné)

3. Ktoré zložky krvi zabezpečujú transport kyslíka O<sub>2</sub> a ktoré oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>?

Kyslík sa viaže na nebielkovinovú časť hemoglobínu červených krviniek. Oxid uhličitý sa viaže na červené krvinky a v menšej miere na krvnú plazmu.

4. Vysvetli princíp vonkajšieho dýchania.

Pod pojmom vonkajšie dýchanie rozumieme výmenu dýchacích plynov medzi vonkajším prostredím a krvou. Deje sa to v pľúcach, preto sa takémuto dýchaniu hovorí aj pľúcne (pulmonálne). Ukutočňuje sa v troch procesoch

- pľúcna ventilácia
- distribúcia
- difúzia (prostredníctvom difúzie dochádza k výmene dýchacích plynov cez alveolárno - kapilárnu membránu.

5. Vysvetli princíp vnútorného dýchania.

Pod pojmom vnútorné dýchanie rozumieme výmenu dýchacích plynov medzi krvou (oxyhemo-globínom) a tkanivami, bunkami.

6. Kde je uložené dýchacie centrum u človeka? Vylúštením krížovky sa dozvieme správnu odpoveď.

Lúštíme len vodorovne.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	P											
2	u											
3	l											
4	m											
5	o											
6												
7												
8												
9												

- 1 splasnutie pľúc v dôsledku mechanického poškodenia hrudníka,
- 2 moč inak, sú určené pre ľudí, ktorí majú v noci ťažkosti s dýchaním,
- 3 farmaká inak, pigment, ktorý obsahuje dúhovka,
- 4 m, vydýchnutie sprevádzajúce citové pohnutie, napr. bolesť, chemická značka vápnika, odborný názov srdca,
- 5 vznikajú pri extrémnom pôsobení chladu, jediný rod z podčelade hominidi,
- 6 časť centrálného nervového systému stavovcov, sprievodný znak ťažkej fyzickej práce,
- 7 vzájomne spojené telá kostrčných stavcov, zohrávajú kľúčovú úlohu v metabolizme všetkých živých organizmov,
- 8 orgán na dýchanie, centrálny atóm hemu v červených krvinkách, krátkodobé prerušenie dýchania, odborný názov kosti,
- 9 jeden z piatich pohyblivých útvarov ukončujúcich dľaň ruky, vrodené autoimunitné ochorenie, pri ktorom trpí organizmus neschopnosťou črevných stien spracovať lepok (glutén).

Dýchacie centrum je uložené v predĺženej mieche a v moste.

Riešenie:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	P	n	e	u	m	o	t	h	o	r	a	x
2	u	r	e	a	m	i	m	e	t	i	k	á
3	l	i	e	k	y	m	e	l	a	n	í	n
4	m	v	z	d	y	c	h	c	a	c	o	r
5	o	m	r	z	l	i	n	y	h	o	m	o
6	m	o	z	o	g	ž	i	l	n	a	t	ý
7	k	o	s	t	r	č	e	n	z	ý	m	y
8	n	o	s	f	e	a	p	n	o	e	o	s
9	p	r	s	t	c	e	l	i	á	k	i	a

## 2.2.2 Motivácia

Krátky aktivizujúci rozhovor

*Ak nemôžeš to, čo chceš, tak chci to, čo môžeš.*

Učiteľ vyzve žiakov, aby stručne charakterizovali, čo si predstavujú pod metaforami: „vydýchol naposledy“, „chytil nový dych“. Skúste vytvoriť vlastnú metaforu.

Žiaci odpovedajú na otázky učiteľa, ktorý získava okamžitú spätnú väzbu. Spoznáva ich myšlienkové operácie a dokáže ich upriamiť správnym smerom. Vyžaduje si to zo strany učiteľa pedagogické majstrovstvo a schopnosť empatie.

Vyučujúci na základe odpovedí žiakov zhrnie poznatky a informuje ich o ciele hodiny. Cieľom seminára je zopakovať odborné poznatky o respirácii, poznať význam dýchania pre mikroorganizmy, rastliny, živočíchy, človeka ako aj prejavy ochorení. Mechaniku dýchania zdokumentovať na základe meraní.

### 2.2.3 Teoretická časť – expozícia

Študenti prichádzajú na hodinu seminárov už s poznatkami z vyučovacích hodín z nižších ročníkov. Aby práca na hodine bola pružná, zasielam študentom materiály elektronickou poštou a učivo si môžu naštudovať aj cez e- learning.

Osvedčilo sa mi, že si žiaci zakúpili karisbloky formátu A<sub>4</sub> s náplňou a euroobalmi na pracovné listy.

Materiály sú písané vo forme tabuliek orientované na šírku tak, aby keď ich žiaci vložia do euroobalov pripodobnilo to prácu na notebooku, ktorá je mládeži blízka. Tabuľka má priestor na doplnenie poznámok a na vlastnú prácu študenta. Pozri prílohu číslo 2.

Žiaci pracujú v skupinách, zloženie ktorých sa mení každú hodinu, kvôli tomu, aby sa žiaci naučili spolupracovať (kooperatívne učenie), keďže v budúcnosti sa budú zapájať do tímovej práce.

#### 2.2.3.1 Názov: Meranie vitálnej kapacity pľúc. Spirometria

Teoretický rozbor:

Orientačným ukazovateľom výkonnosti pľúc je vitálna kapacita pľúc, t.j. maximálne množstvo vydýchnutého vzduchu po maximálnom nádychu. Meria sa spirometrom. Táto vyšetrovacia metóda sa používa na diagnostiku niektorých pľúcnych ochorení. Ide hlavne o ochorenia ako astma, bronchitída a emfyzém (rozšírenie priedušiek) a ďalšie chronické ochorenia pľúc.

Spirometer umožňuje zaznamenať prietok vzduchu za určitý čas.

Výsledkom spirometrického vyšetrenia sú krivky, ktoré znázorňujú funkčnosť a stav pľúc vyšetrovaného. To znamená, že ukazujú akým spôsobom pracujú pľúca vyšetrovaného, akým spôsobom dokážu pľúca okysličovať krv a zaistiť pre organizmus dostatočné množstvo kyslíka, ktoré je nevyhnutné pre zachovanie života vyšetrovaného. Vitálna kapacita závisí od pohlavia (u mužov je hodnota vitálnej kapacity vyššia), veku (s vyšším vekom klesá), hmotnosti, telesnej výšky, zdravotného stavu, trénovanosti (tréningom sa hodnota zvyšuje) atď. Hodnota vitálnej kapacity u zdravého človeka je 3700-6000 ml vzduchu od veku.

Dýchacie centrum, ktoré riadi striedanie vdychu a výdychu, stále zloženie alveolárneho vzduchu a dôkladnú výmenu dýchacích plynov, je uložené v moste a v predĺženej mieche.

Vitálna kapacita je súhrn vzduchu respiračného (objem vzduchu v pľúcach, ktorý sa vymení každým nádychom a výdychom pri pokojnom dýchaní, asi 500 ml), inspiračného (rezervný vzduch, ktorý ešte môže organizmus nabrať do pľúc po pokojnom nádychu, asi 2500 ml) a expiračného (objem vzduchu, ktorý možno po pokojnom vydýchnutí ešte maximálne vydýchnuť, asi 1000 ml). Poznáme ešte ďalší – tzv. reziduálny (zvyškový) objem vzduchu v pľúcach. Je to množstvo vzduchu, ktoré zostane v pľúcach aj po maximálnom výdychu (asi 1000 – 2000 ml). Reziduálny objem vzduchu nemeráme.

Kapacity pľúc tvorí súčet viacerých objemov dohromady:

Vitálna kapacita pľúc (VC) = ERV + VT + IRV

Inspiračná kapacita pľúc (IC) = VT + IRV

Exspiračná kapacita (EC) = VT + ERV.

Funkčná reziduálna kapacita (FRC) = ERV + RV = vzduch v pľúcach po pokojnom výdychu.

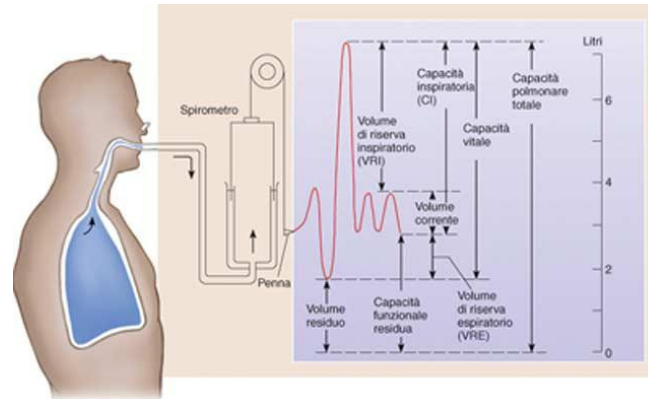
FRC = relaxačný objem = objem pľúc pri relaxácii dýchacích svalov.

Celková kapacita pľúc (TLC = total lung capacity) = súčet všetkých pľúcnych objemov.

**FEV** (forced expiratory volume), expiračný rezervný objem. Je to objem vzduchu vydýchnutý po krátkom konštantnom úsilí. Ak toto meranie urobíte počas 1 sekundy, označuje sa ako FEV<sub>1</sub>.

**FVC** ( forced vital capacity), vitálna kapacita pľúc. Je to objem vzduchu vydýchnutý pri maximálnom úsilí po maximálnom nádychu.

**TV** (tidal volume), respiračný objem pľúc. Je to objem vzduchu nádychu a výdychu pri pokojnom dýchaní.



Obrázok 18. Spirometria ( Prevzaté <http://www.drcorban.ro/fisiologia-spirometria.jpg>)

Úlohy:

V tomto pokuse bude vašou úlohou:

- Zistiť vitálnu kapacitu pľúc v kľude a po záťaži ( FVC) ,FEV a TV.
- Naučiť sa rozpoznať jednotlivé kapacity pľúc.

Pomôcky: Technické :

- LabQuest, zariadenie zber dát
- Počítač s program LoggerPro
- Spirometer( rukoväť s meracou hlavou)
- Bakteriálny filter
- Náustok (jednorazový)
- Svorcky na nos



<http://www.pmsdelta.sk/public/images/senzory/spirometer.jpg>

Postup

Úloha č.1 Meranie objemov a kapacít pľúc

1. Náustok pripojte na bakteriálny filter a širšou stranou bakteriálneho filtra pripojte na „vstup“ na hlave spirometra. Rukoväť spirometra môžeme držať v ruke alebo ju môžete upevniť na statív pomocou závitovej vložky na jej spodku (obrázok 2). Spirometrom sa nesmie hýbať.

2. Pripojíme spirometer k LabQuestu a zvolíme Nový (New) z menu File.

3. Spustíte softvér zberu dát. Softvér identifikuje spirometer a natiahne štandardné nastavenie pre zber dát. Stlačte tlačidlo  . Na nos si dajte svorku. Môžeme začať zber dát .

4. Na obrazovke Meranie, stlačte Rate. Zmena dát - zberu až 100 vzoriek za sekundu a dátakolekcie dĺžke až 120 sekúnd. Vyberte OK.


Zadanie I:

a) Normálne, kľudne dýchajte, začnite zber dát ( inšpirium, expírium 4 cykly)

b) Zadržte dych po dobu 40 s, potom obnovte normálne dýchanie.

c) Maximálny nádych a maximálny výdych ( 4 cykly)

Meranie ukončíte stlačením .

5. Na zobrazenie grafu objemu v závislosti od času, klikneme na položku y-os a vyberte Objem. Pre zobrazenie dát objemu pľúc stlačte tlačidlo . Upozornenie: Nepokúšajte sa o tento experiment, ak trpíte respiračným ochorením ako je nádcha, astma a iné.

Zistíte dychovú frekvenciu pred

- Vyberte jeden z pík (vrcholov) v časti vášho grafu, ktorý bude reprezentovať objem dýchaného vzduchu .
- Dvakrát kliknite na prvom píku (vrchole) a zaznamenajte objemové hodnoty.
- Kliknite na druhý pík ( vrchol) a zaznamenajte objemové hodnoty.
- Použite tieto dve hodnoty pre výpočet frekvencie dýchania v dychoch za minútu.
- Vypočítajte  $\Delta$  y hodnotu a zaznamenajte ju s presnosťou 0,1 l .

Zadajte túto hodnotu s presnosťou 0,1 dychov za minútu do tabuľky1.

Opakujte kroky 7 a 8, výber oblastí v časti vášho grafu po normálne dýchanie bola obnovená (medzi 60 - 80 s). Zadajte hodnoty do tabuľky 1.

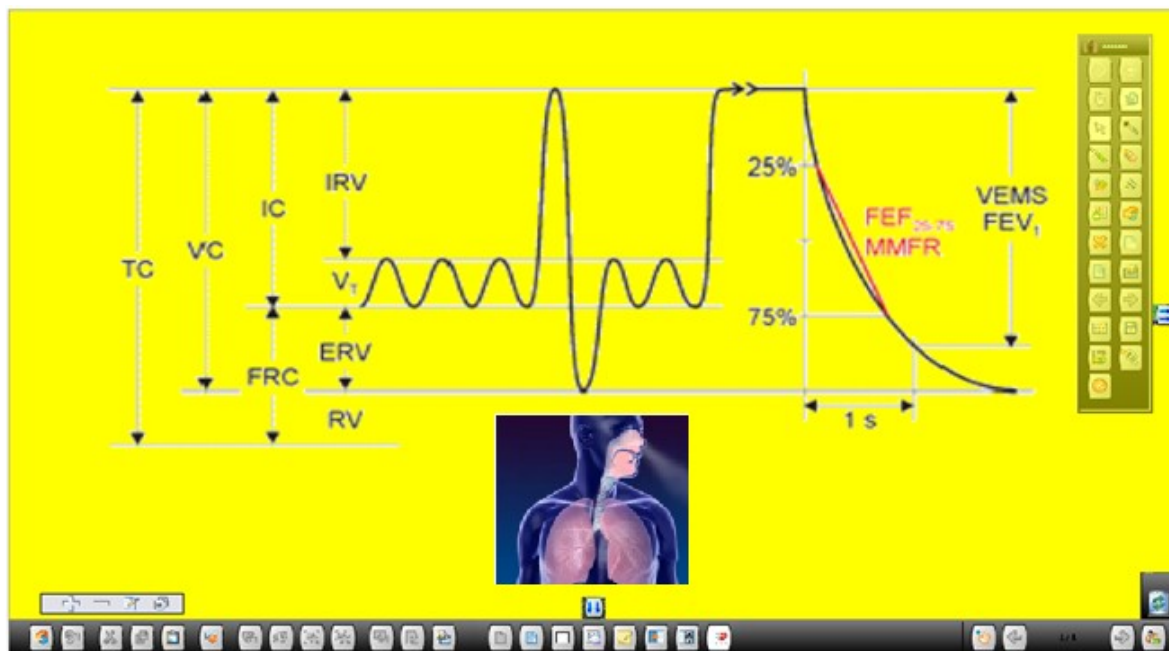
Teraz môžete opäť vypočítať frekvenciu (alebo periódu) dýchania. Výpočet urobte pre údaje pred a po zadržaní dychu.

Napríklad:

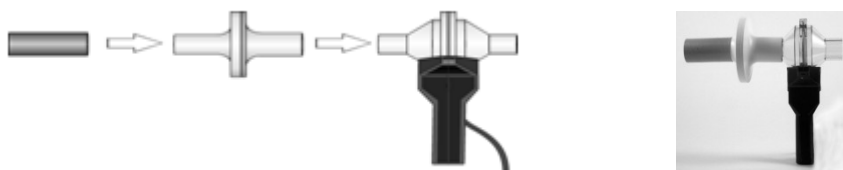
Pred zadržaním dychu:  $10,60s / 2$  cykly =  $5,30s /$  cyklus dýchania.

Po zadržaní dychu:  $27,44s / 9$  cyklov =  $3,05s /$  cyklus dýchania.

#### Nákres:



Obrázok 19. Grafické znázornenie jednotlivých objemov (Prevzaté: [http://a248.e.akamai.net/7/248/847/20111125111931/www.msitalia.it/altre/manual\\_e/figure/immagini/06402.jpg](http://a248.e.akamai.net/7/248/847/20111125111931/www.msitalia.it/altre/manual_e/figure/immagini/06402.jpg))



Obrázok 21. Zapojenie jednotlivých častí spirometra a ukážka skompletizovaných častí.

Tabuľka:

Tabuľka 1		
	POKOJNÉ DÝCHANIE	RÝCHLE DÝCHANIE
Pred		
Dychový objem (L)		
Dychová frekvencia (dychy / min)		
Počiatkové minútová ventilácia (L /min)		
Po		
Dychový objem (L)		
Dychová frekvencia (dychy / min)		
Minútová ventilácia (L / min)		

Tabuľka 2			
Meranie dychov; (L)	Individuálne (L)	Priemer triedy (muži) (L)	Priemer triedy (ženy) (L)
Dychový objem – TV (Tidal Volume)			
Inspiračná kapacita –IRV (Inspiratory Reserve)			
Expiračná kapacita- ERV (Expiratory Reserve )			
Vitálna kapacita pľúc – VC (Vital Capacity )			
Reziduálny objem- RV (Residual Volume )	≈1.5	≈1.5	≈1.5
Celková kapacita pľúc (TLC)Total Lung Capacity			

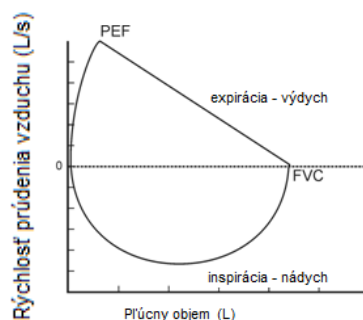
1. Celková kapacita pľúc  $TLC = VC + RV =$  súčet všetkých pľúcnych objemov
2. Vitálna kapacita pľúc  $VC = TV + IRV + ERV$

Ochorenie pľúc je často rozdelené do dvoch širokých kategórií: obštrukčná choroba a obmedzujúce ochorenia. Príkladom obštrukčnej choroby sú emfyzém, chronická bronchitída, astma. Príklady obmedzujúce ochorenia sú chyby chrčtice a hrudníka a choroby v pľúcach, ktoré ich robia menej pružné ("tvrdšie"), ako je napríklad pľúcna fibróza.

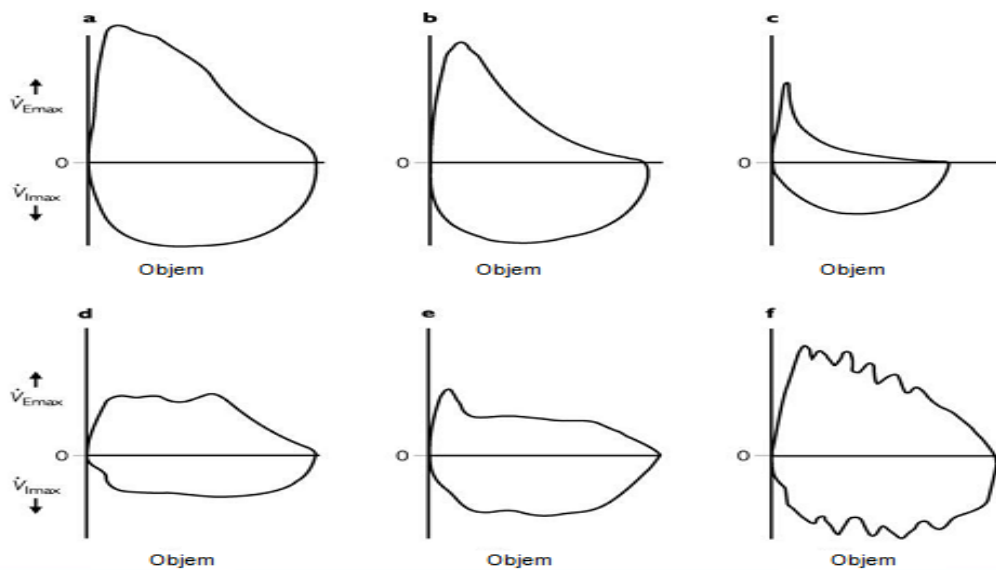
Vypočítajte FEV<sub>1</sub>/FVC v tabuľke nižšie pre pacienta s obštrukčnou chorobou a pacientov s obmedzujúcou chorobou a porovnajte s vašimi hodnotami. Ako by tieto hodnoty mohli byť užitočné diagnosticky?

Tabuľka 3			
Objem (L)	Normálne (vaše dáta)	Obštrukčná choroba	Obmedzujúca choroba
FVC (L)		4	4
FEV <sub>1</sub> (L)		1.8	3.5
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)			

Nákres:







a/ zdravý – mladý

b/ zdravý – starší

c/ závažná intratorakálna obštrukcia DC (CHOCHP, AB)

d/ extratorakálna obštrukcia (HDC alebo larynx)

e/ zúženie centrálnych DC (distálna trachea)

f/ obštrukčný SAS, stenóza HDC/trecheomalácia, termálne poškodenie DC, extrapyramidové postihnutie, bulbárna svalová slabosť.

Prevzaté : Respiratory Medicine 3e, Gibson et al, Elsevier Science Ltd.

Otázky pre žiakov:

1. Popíšte zmeny v objeme vzduchu a rýchlosti prúdenia vzduchu, ktoré nastali po každom z týchto fyziologických pochodov z hľadiska  $CO_2$  a ich vplyv na respiráciu:

(A) pokojné dýchanie- *eupnoe*

(B) zadržanie dychu- zastavené dýchanie - *apnoe*

(C) hlboké dýchanie- prehĺbené dýchanie - *hyperpnoe*

(Zmena objemu a rýchlosti : zrýchlené dýchanie - *tachypnoe*, *polypnoe*, spomalené dýchanie – *bradypnoe*, plytké dýchanie – *hypopnoe*)

2. Ktorý postup spôsobil najväčšiu zmenu frekvencie dýchania? Dychový objem? Minútová ventilácia?

3. Porovnajme kapacitu pľúc u fajčiara a nefajčiara a poukážte na škodlivosť fajčenia.

4. Porovnajme obštrukčnú chorobu a obmedzujúce ochorenia a porovnajme ich s vašimi hodnotami. Ako by tieto hodnoty mohli byť užitočné diagnosticky?

### Fixácia – precvičovanie a upevňovanie učiva

Odpovedzte na otázky

1. Aký význam má spirometria?

Včasná diagnostika.

Jednoduché sledovanie chronických chorôb.

Časová a finančná nenáročnosť.

Opakovateľnosť za takmer štandardných podmienok.

Jednoduchá preveriteľnosť.

Jednoduché pripojenie k PC.



2. Ako ovplyvňuje behanie po schodoch alebo pokoj naše dýchanie?

V pokoji je dýchanie omnoho pomalšie než pri fyzickej aktivite.

Súvisí to s oxidáciou svalov.

3. Líši sa frekvencia dýchania v závislosti od veku a pohlavia?

Priemerná hodnota frekvencie dýchania závisí od veku.

Frekvencia dýchania je u:

- novorodenca 40-45 nádychov (výdychov) za minútu,

- dieťaťa 25-30 nádychov (výdychov) za minútu,

- dospelého 16-20 nádychov (výdychov) za minútu.

Priemerná hodnota frekvencie dýchania závisí od pohlavia.

U žien predstavuje asi 3,5 l a u mužov priemerne 5 l.

(Frekvencia dýchania: počet nádychov (výdychov) za minútu.)

4. Závisí frekvencia dýchania od výšky postavy?

Závisí od telesnej výšky a hmotnosti, od tvaru a rozmerov hrudníka, od spôsobu zamestnania a od trénovanosti organizmu.

väčšie objemy pľúc	menšie objemy pľúc
vyšší ľudia	nižší ľudia
nefajčiari	fajčiari
športovci	nešportovci
ľudia žijúci vo vyšších nadmorských výškach	ľudia žijúci v malých nadmorských výškach

5. Ktoré sú najčastejšie pľúcne ochorenia?

Astma:	Chronické zápalové ochorenie dýchacích ciest.	Ochorenie sa dá liečiť.
Zápal priedušiek: (bronchitída)	Prejavuje sa dráždivým kašľom, neskôr vykašliavaním hlienov.	Akútny: spôsobený vírusmi alebo baktériami. Chronický: tzv. ranný fajčiarsky kašeľ.
Zápal pľúc: (pneumónia)	Môže byť vírusového alebo bakteriálneho pôvodu.	U oslabených a starších ľudí môže byť príčinou smrti, napr. ako komplikácia chrípky.
Chronická obštrukčná choroba pľúc (CHOCOP):	Spôsobuje ju chronický zápal priedušiek.	Zničenie pľúcneho tkaniva má za následok tzv. rozdutie pľúc.
Rakovina pľúc:	Zákerný druh nádoru, ktorý sa dlho vyvíja bez príznakov.	Deväť z desiatich prípadov rakoviny pľúc je u fajčiarov.
Spánkové apnoe:	Porucha v spánku, pri ktorej sa objavujú dlhé prestávky v dýchaní, krv sa preto zle okysličuje.	Súvisí s vyššou pravdepodobnosťou vysokého tlaku, arytmie a mozgovej mŕtvice.

6. Je výstup do vyšších nadmorských výšok zdraviu škodlivý?

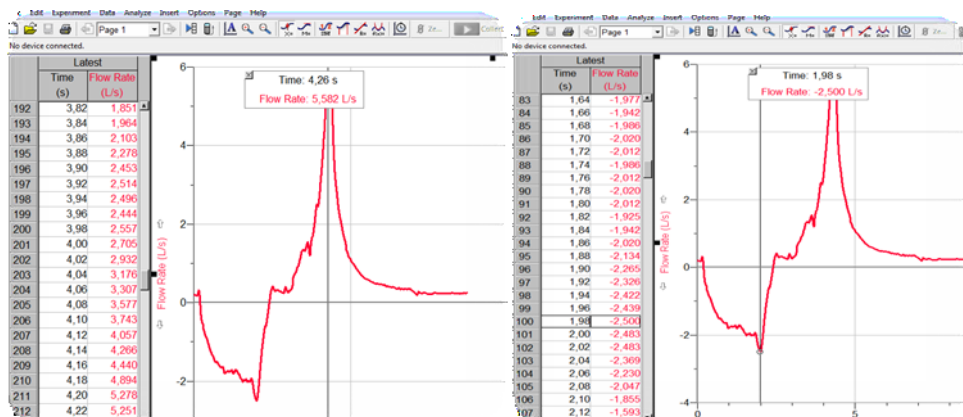
Vzduch vo vyšších nadmorských výškach je redší, chudobnejší na kyslík a organizmus si veľmi ťažko zvyká na nedostatok kyslíka. Organizmus na tento nedostatok môže reagovať silnými bolesťami hlavy a môže byť ohrozený jeho život.

## 6. Tabuľka ( s očakávanými hodnotami)

Pľúcne objemy pri pokojnom dýchaní u 20 ročného muža ,175 cm,75kg			
1	dychový objem (tidal volume)	3. $V_T$	500 ml
2	inspiračný rezervný objem	IRV	4. 2,5 l
3	expiračný rezervný objem	ERV	5. 1,8 l
4	reziduálny objem	RV	6. 1,2 l
	kolapsový objem (KV)		
	minimálny objem (MV)		
5	vitálna kapacita ( $V_T + IRV + ERV$ )	VC	4,8 l
6	inspiračná kapacita ( $V_T + IRV$ )	IC	3,0 l
7	expiračná kapacita ( $V_T + ERV$ )	EC	
8	funkčná reziduálna kapacita ( $RV + ERV$ )	FRC	3,0 l
9	celková kapacita pľúc	TLC	6,0 l

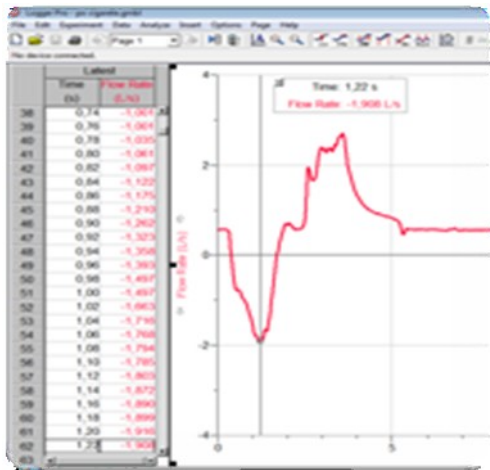


Obrázok 20. Meranie vitálnej kapacity pľúc spirometrom, žiakmi školy

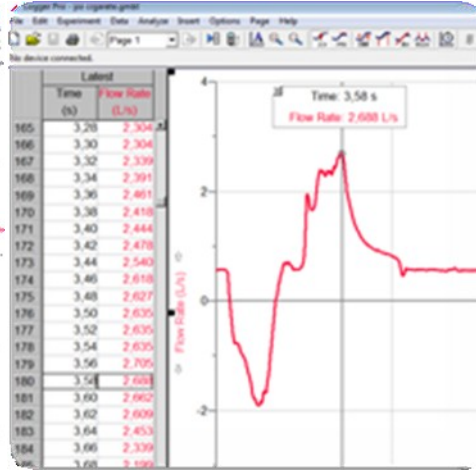


Obrázok 21. Ukážka inspiria( hodnota v tabuľke čas 4,26s, prietok 5.582 L/s Vlastné)

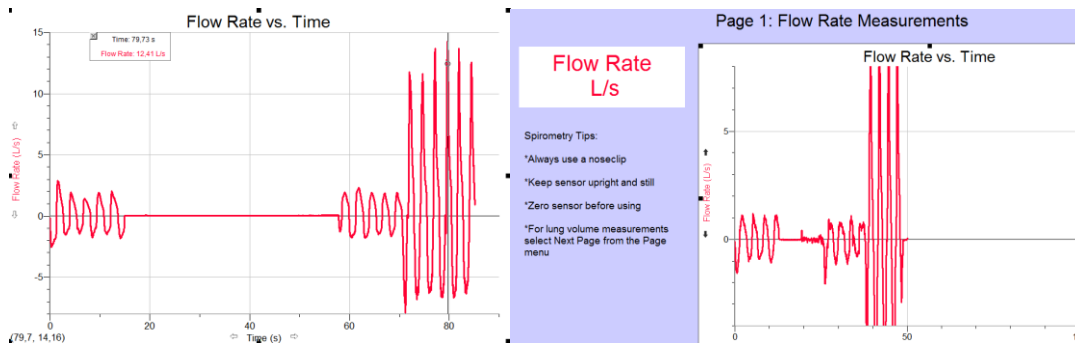
Obrázok 22. Ukážka expíria ( hodnota v tabuľke čas 1,98s, prietok - 2.500 L/s Vlastné)



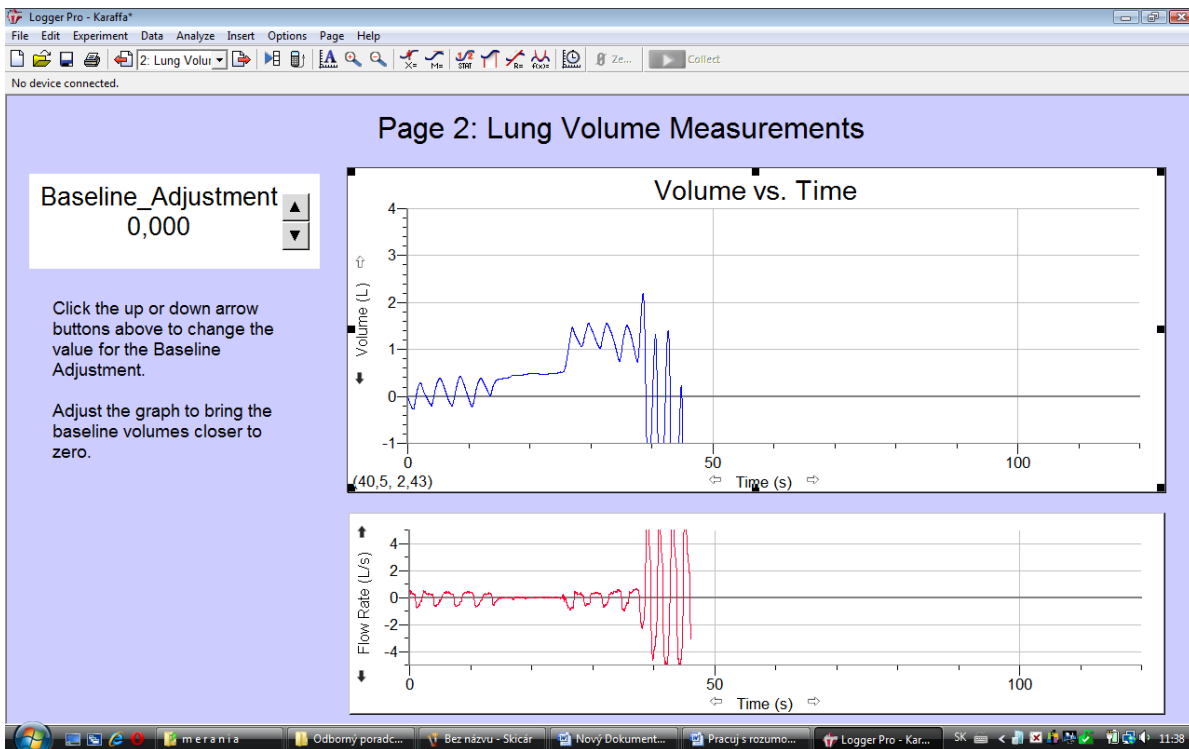
Obrázok 23. Ukážka expíria ( hodnota v tabuľke tabuľke čas 1,22s, prietok -1.908 L/s Vlastné)



Obrázok 24. Ukážka inspiéria( hodnota v čas 3,58s, prietok 2.688 L/s Vlastné)



Obrázok 25. Ukážka dýchania žiakov( fázy-pokojné dýchanie, apnoe, pokojné dýchanie, hlboké dýchanie inspirium a expírium (Vlastné)



Obrázok 26. Vyjadruje porovnanie dýchania dvoch študentov naraz ( Vlastné)

## 2.3 Aplikácia a fixácia – precvičovanie a upevňovanie učiva

### Odpovede na otázky zo spracovania dát

1. Priemerná hodnota vzduchu vdychovaného počas normálneho dýchania je približne 500 ml (toto sa nazýva dychový objem). Objem vzduchu pri hlbokom vdychu je približne 4000 ml (to je tzv. vitálna kapacita).

2. Kyslík je pre ľudský organizmus nepostrádateľný. Pokiaľ organizmus trpí jeho nedostatkom, je ohrozené zdravie človeka i jeho život. Nedostatok kyslíka v ľudskom organizme spôsobuje problémy v cirkulácii krvi, čo býva tiež príčinou rôznych ochorení.

Samozrejme sa meranie nezaobišlo bez rivality, ktorý študent má najväčšiu vitálnu kapacitu pľúc. Ktorý je viac trénovaná osobnosť.

Žiaci do budúcej hodiny na základe nameraných hodnôt, ktoré si uložili do počítača a zapísali do poznámkových zošitov vypracujú laboratórny protokol.



Obrázok 27. Ukážky spirometrických meraní študentmi GTV v Starej Ľubovni ( Vlastné)

## ZÁVER

Cieľom práce bolo poukázať na možnosti uplatnenia modernej didaktickej techniky a meracej techniky na klasických hodinách biológie a na hodine seminára z biológie. Vďaka rozpísaniu jednotlivých krokov verím, že práca bude východiskovým materiálom pre začínajúcich učiteľov, ale aj argumentom pre to, aby sa táto technika dostávala do škôl a umožňovala rozvíjať praktické zručnosti žiakov. Snahou každého učiteľa je upútať študentov a motivovať ich k lepšiemu zvládaniu problematiky.

Aplikáciou interaktívnych prvkov a meracej techniky sa odstráni stereotyp, obohacujú sa vedomosti, ktoré sú lepšie zapamätateľné. Žiak sa stáva z pasívneho poslucháča aktívnym elementom učebného procesu. Je dôležité, aby prezentované hodiny boli pripravované, pokiaľ je to možné, s využitím učebných štýlov triedy, aby sa v nich našiel každý študent a učenie bolo pre nich inšpiratívne. Cieľ som na hodinách splnila, o čom svedčí aj zlepšenie hodnotenia na záver tématického celku, k čomu som sa dopracovala na základe javovej analýzy testových otázok.

Na záver mi dovoľte parafrázovať názov malej, ale obsahom hodnotnej knižky od Ľubomíra Pajtinka „Učitelia patria do neba“, ktorú som dostala od mojich žiakov. Myslím si, že dobrí učitelia nepatria do neba, ale do srdca a spomienok svojich žiakov.



## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

1. Holan, J. a kol.: Biofyzika pre lekárov. Osveta. Martin, 1982, s. 453
2. Silbernagl, S., Despopoulos, A.: Atlas fyziologie člověka. Grada Avicenum, Praha, 1993, s.140-176, ISBN: 08-026-84
3. Šajter, V. a kolektív: 2006 Biofyzika, biochémia a rádiológia, Vydavateľstvo: Osveta, 2006, ISBN: 80-8063-210-3
4. Ušáková, K.: Biológia pre gymnáziá 1, SPM – Mladé letá, prvé vydanie, 2006, s.46-48, ISBN 80-10-00990-3
5. Vlastné preklady a návody- Advancet Biology lab book 2008, ISBN: 978-1-9290175-52-2

### Internetové zdroje:

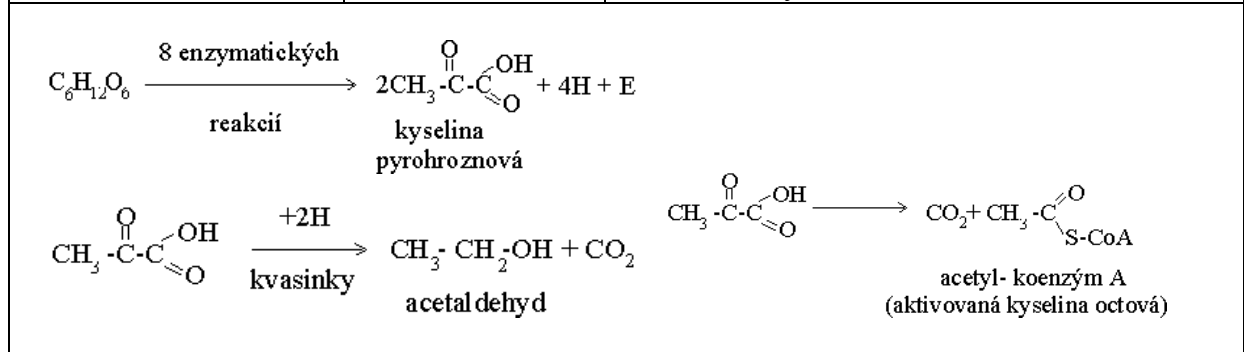
6. [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(multilingual\).svg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Diagram_of_the_human_heart_(multilingual).svg)
7. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrokardiogram>
8. <http://www.bioweb.genezis.eu/?cat=6&file=srdcova>
9. <http://www.fodor.sk/spectrum/pbsp.htm>
10. <http://compex.zdravie-sk.eu/read-my-heart-2-slov.php>
11. <http://www.rnceus.com>
12. [http://www.rnceus.com/course\\_frame.asp?exam\\_id=16&directory=ekg](http://www.rnceus.com/course_frame.asp?exam_id=16&directory=ekg)
13. <http://www.pmsdelta.sk/vernier/novinky>
14. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(catalan\).png/220px-Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(catalan\).png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Diagram_of_the_human_heart_(catalan).png/220px-Diagram_of_the_human_heart_(catalan).png)
15. <http://ebookbrowse.com/package-labquest-vernier-biologia-pdf-d119658775>
16. [http://www.nucem.sk/sk/medzinarodne\\_merania/project/5](http://www.nucem.sk/sk/medzinarodne_merania/project/5)
17. <http://www.onkocet.eu/sk/produkty-detail/87/1/>
18. <http://www.pmsdelta.sk/vernier/senzory/senzory-pre-chemiu-biologiu-a-environmentalne-vedy>
19. <http://www.kardioklub.biznisweb.sk/info/o-vysetreniach/spirometricke-vysetrenie/>
20. <http://www.bio-che.szm.com/d1.gif>
21. [http://sk.wikipedia.org/wiki/Súbor:Respiratory\\_system\\_complete\\_numbered.svg](http://sk.wikipedia.org/wiki/Súbor:Respiratory_system_complete_numbered.svg)
22. [http://static.framar.bg/snimki/fiziologiya/fiziologiq\\_dihatelnata\\_sistema.jpg](http://static.framar.bg/snimki/fiziologiya/fiziologiq_dihatelnata_sistema.jpg)
23. <http://www.drcorban.ro/fisiologia-spirometria.jpg>
24. <http://a248.e.akamai.net/7/248/847/20111125111931/www.msitalia.it/altre/manuale/figure/immagini/06402.jpg>
25. <http://www.pmsdelta.sk/public/images/senzory/spirometer.jpg>
26. <http://www.jameda.de/gesundheits-lexikon/bilder/big/506701.jpg>

## ZOZNAM PRÍLOH

### Príloha 1 Materiály na seminár „Dýchanie rastlín“

<b>DÝCHANIE RASTLÍN (Respirácia rastlín)</b>		
(lat. respiro; spiro = dýchať)	<p>Pri dýchaní si rastlina rozkladom asimilátov (z fotosyntézy) zabezpečuje energiu na uskutočnenie životných procesov (syntéza organických látok, príjem živín, rast a iné).</p> <p>Dýchanie je teda nevyhnutnou podmienkou života rastlín.</p> <p>Dýchanie je proces aeróbnny, a preto vyžaduje prítomnosť kyslíka. Ten sa do rastliny dostáva cez celý povrch tela. Pri dýchaní sa uvoľňuje ako metabolit CO<sub>2</sub> a voda. Tie sú odvádzané z tela prieduchmi.</p>	
Chemizmus dýchania	<p><b>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + 6O<sub>2</sub> → 6CO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O + 2820 kJ</b></p> <p>Energetický efekt dýchania:                  2 ATP z glykolózy                  36 ATP z Krebsovho cyklu</p> <hr/> <p>38 ATP, pričom až 50% je využitá na životné deje rastlín</p>	
<b>respiračný kvocient (RQ).</b>	Pomer medzi vydýchaným CO <sub>2</sub> a prijatým O <sub>2</sub> množstvo vydýchnutého CO <sub>2</sub>	Pri rozklade sacharidov je pomer RQ rovný jednej (6CO <sub>2</sub> : 6O <sub>2</sub> ).
	RQ = $\frac{\text{množstvo vydýchnutého CO}_2}{\text{množstvo prijatého O}_2}$	Napr. tuky sú chudobnejšie na kyslík, a preto pri predýchavaní je RQ 0,34 - 0,7.
Ak je substrátom dýchania sacharid napr. glukóza, prebieha tento proces v niekoľkých fázach:	<b>1. Anaeróbná glykolýza</b>	<p>Pri anaeróbnej glykolýze sa molekula glukózy rozštiepi, ako konečný produkt vzniknú 2 molekuly kys. pyrohroznovej CH<sub>3</sub>-CO-COOH a uvoľní sa energia postačujúca na vytvorenie 2 molekúl ATP. Tejto tvorbe ATP hovoríme <b>substrátová fosforylácia</b>.</p> <p>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> → 2CH<sub>3</sub>-CO-COOH + 2ATP</p> <p>Enzýmy katalyzujúce tento proces sú v cytoplazme bunky.</p>
	<b>2. Aeróbná dekarboxylácia kys. pyrohroznovej</b>	<p>V tejto časti nastáva enzymatická premena (enzým pyruvátdehydrogenáza) kys. pyrohroznovej za postupného odštepovania CO<sub>2</sub> (dekarboxylácia) a uvoľňovania energie. Výsledkom dekarboxylácie je vznik zlúčeniny <b>acetylkoenzým A</b>, čiže aktivovanej kys. octovej (CH<sub>3</sub>-CO-SCoA). Tento proces prebieha v mitochondriách bunky.</p> <p>CH<sub>3</sub>-CO-COOH → CO<sub>2</sub> + CH<sub>3</sub>-CO-SCoA</p>

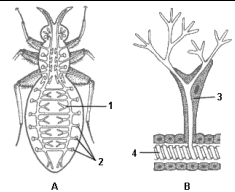
	<b>3. Cyklus kys. Citrónovej (citrátový cyklus, Krebsov cyklus)</b>	Do tohto cyklu vstupuje acetylkoenzým A. Dochádza k oxidácii posledných dvoch atómov uhlíka na oxid uhličitý. Toto sa deje prechodom cez 9 redoxných systémov za účasti enzýmov. Cyklus končí vytvorením <b>oxalacetátu</b> . Redukované koenzýmy prechádzajú do ďalšej fázy dýchania, do koncového dýchacieho reťazca.
--	---	---

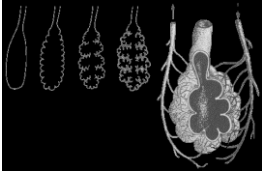



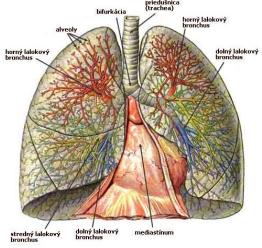
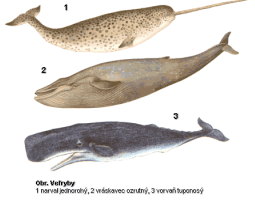



Faktory :	Fyziologický stav rastliny	
	Teplota	
(doplňte)	...	
	...	
	Od čoho závisí, aký bude kvasný produkt? Od druhu kvasiniek =====> alkoholové -----> etylalkohol mliečne -----> kys. mliečna citrónové kvasenie -----> kys. citrónová	
	<b>Bioluminiscencia</b> - využitie E uvolnenej pri dýchaní na svetielkovanie (enzým luciferín), napr. svetielko jagavé, svätováňska muška, <u>podpňovky</u> pod.	
	<b>Disimilácia</b> - proces rozkladu vysokomolekulových látok na nízkomolekulové za postupného uvoľňovania energie.	
<b>Porovnanie:</b>	<b>Fotosyntéza</b> (doplňte)	<b>Dýchanie</b> (doplňte)
energia		
proces	<i>asimilácia</i>	<i>disimilácia</i>





## Príloha 2 Materiály na seminár“ Dýchacia sústava živočíchov“

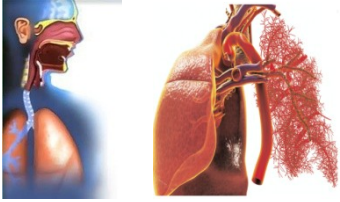

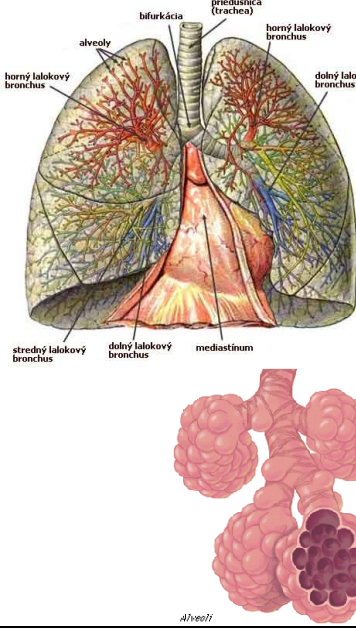
<b>DÝCHANIE ŽIVOČÍCHOV (Respirácia živočíchov)</b>		
Dýchacie orgány zásobujú živočíchy kyslíkom priamo alebo nepriamo prostredníctvom dýchacích farbív obsiahnutých v telových tekutinách.		
Trachey a tracheálne žiabre predstavujú dýchacie orgány, ktoré priamo privádzajú kyslík k cieľovým tkanivám.		
Nepriamo sa deje zásobovanie kyslíkom žiabrami, pľúcnyimi vačkami alebo pľúcami.		
1. Dýchanie povrchom tela	U jednobunkovcov a najnižšie postavených mnohobunkovcov dochádza k výmene dýchacích plynov difúziou cez povrch tela, teda špecializované dýchacie orgány nemajú vytvorené.	pŕhlivce, ploskavce, niektoré larvy hmyzu
	Dýchanie povrchom tela je dôležité aj u stavovcov.	najmä u nižších u rýb, obojživelníkov
	Niektoré druhy rýb si povrchovým dýchaním môžu kryť spotrebu kyslíka až 17-80 %.	Dýchanie povrchom tela má veľký význam najmä u obojživelníkov, u ktorých kryje spotrebu v priemere 80 %.
<b>2. Dýchanie vzdušnicami</b>	Vzdušný kyslík je privádzaný vzdušnicami (trachey) priamo k jednotlivým tkanivám.	Trachey sú typickým dýchacím ústrojom vzdušnicovcov.
	U lariev vodného hmyzu sa stretávame s modifikáciou tohoto ústrojenstva na rozvetvené tracheálne žiabre.	 <p>Obr. Dýchacia sústava hmyzu A vzdušnice (1) a ich vstúpenie predchodní (2), B detail bunky vzdušnice s vnútro bunkovými kanálmi, 3 cytoplazmatické vlákna trachey s jadrom, 4 špirálové vlákno vytvárajúce vzdušnicu</p>
<b>3. Dýchanie žiabrami</b>	Žiabre sú ektodermálneho pôvodu a vznikajú vyličením pokožky. Majú rôzny tvar a podobu.	Žiabrami dýchajú mnohé vodné bezstavovce, väčšina rýb a žubrienky obojživelníkov.
	Typické žiabre uložené v žiabrovej dutine majú ryby. Vnútorne žiabre - bohato prekrvených lupienkov, ktorými preteká voda vždy rovnakým smerom, proti prúdu krvi, kyslík prenáša hemoglobín červených krviniek.	
	Vonkajšie žiabre - vyčnievajú do okolitej vody (kričkovité) chránené pred mechanickým poškodením pokrývom tela.	(mnohoštetinavce, žubrienky obojživelníkov) (mäkkýše, kôrov)

	<p>Ryby využijú až 90% kyslíka z vody. Podnetom na zvýšenie frekvencie dýchacích pohybov rýb je predovšetkým pokles obsahu kyslíka vo vode.</p>	<p>Niektoré ryby majú schopnosť využívať aj kyslík zo vzduchu, ktorý prehltnú. Kyslík sa potom vstrebáva cez bohato prekrvenú sliznicu čreva tráviacej rúry.</p>	
<p><b>4. Dýchanie pľúcami (pľúcne dýchanie)</b></p>	<p>Dýchanie pľúcami je najrozšírenejší spôsob dýchania stavovcov žijúcich na suchu.</p>		
	<p>Rybám sa vyvinul aj plávací (vzdušný, plynový) mechúr.</p> 	<p>Pľúca obojživelníkov sú vakovité, vnútri hladké (mloky) alebo zriadené (žaby).</p> 	<p>Plazy majú pľúca vakovité, vyplnené hubovitým tkanivom s početnými priehradkami a mechúrikmi. Hady majú ľavú polovicu pľúc zakrpatenú.</p> 
	<p>Vtáky majú najefektívnejšiu dýchaciu sústavu spomedzi všetkých stavovcov. Súvisí to s ich intenzívnym metabolizmom. Vzdušné vaky im pomáhajú aj počas letu udržiavať polohu tela, nadľahčovať a ochladzovať ho.</p>	<p>Vrchol vývoja dosahujú pľúca vtákov a cicavcov, ktorým zabezpečujú vysokú spotrebu kyslíka udržiavaním stálej teploty tela a intenzívnymi metabolickými dejmi. Pľúca cicavcov sú párový orgán uložený v hrudnej dutine. Sú relatívne objemnejšie a vzduchové cesty sa v nich rozvetvujú slepo do pľúcnych mechúrikov alveol.</p>	<p>Dýchajú nimi aj najvyššie vyvinuté vodné stavovce (delfíny, veľryby).</p>  <p><small>Obr. Veľryby 1 narval (ohrožený), 2 veľbáreň (zraniteľná), 3 veľbáreň (bez ohrozenia)</small></p>
		<p>Alveoly niekoľkonásobne zväčšujú povrch pľúc, čo je efektívne prispôsobenie na výmenu plynov. U človeka dosahuje povrch respiračnej plochy cca 70 m<sup>2</sup>.</p>	

### Príloha 3 Materiály na seminár „ Dýchacia sústava človeka“

<b>DÝCHANIE ČLOVEKA ( Respirácia človeka)</b>			
	<p><b>Respirácia</b> (lat. <i>respiro</i>; <i>spiro</i> = dýchať) je časť metabolizmu, pri ktorej sú organické zlúčeniny oxidované na výsledné produkty s nízkym energetickým obsahom (najviac na oxid uhličitý) za vzniku adenosín-5'-trifosfátu (ATP). Keďže sa pri tomto procese najčastejšie substrátový vodík postupne prostredníctvom dýchacieho reťazca prenáša na terminálne elektrónové akceptory, spravidla na kyslík, je dýchanie spojené s výmenou plynov medzi organizmom a krvou (rastlinou či živočíchom) a vonkajším prostredím, prostredníctvom ktorej sa kyslík zo vzduchu dostane na miesta biologickej oxidácie a vzniknutý oxid uhličitý sa dostane do vonkajšieho prostredia.</p> <p><math>C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O</math> glukóza+kyslík    oxid uhličitý +voda</p>		
Dýchanie v užšom zmysle	Podľa novších definícií je dýchanie obmedzené len na tie disimilačné procesy, pri ktorých sa organický materiál úplne rozloží na anorganické výsledné produkty (vodu a oxid uhličitý) s nízkym obsahom energie za uvoľnenia veľkého množstva energie.		
	Dýchanie je nevyhnutné pre život. Hlavnú funkciu zabezpečuje dýchacia sústava. Dýchaním sa privádza do tela kyslík a odvádza oxid uhličitý. Výmena funguje na princípe difúzie.		
Dýchanie delíme na:	<p><b>nádych</b> (lek. <i>inspirationum</i>)</p> 	Nádych je zo 60% tvorený sťahom bránice, ktorá pracuje ako piest. To platí predovšetkým u mužov, kde prevažuje toto, takzvané brušné dýchanie. U žien sa pri dýchaní využívajú viacej vonkajšie medzirebrové svaly. Takémuto dýchaniu hovoríme rebrové dýchanie.	Pri pokojnom nádychu a výdychu sa v pľúcach vymení asi 0,5 l vzduchu. Tento objem označujeme ako <b>respiračný objem pľúc</b> . Po pokojnom nádychu je úsilím možné vdýchnuť ešte približne 2,5 l vzduchu ( <b>inspiračný rezervný objem</b> ).
	<p><b>výdych</b> (lek. <i>expirationum</i>)</p> 	Výdych je v kľudovom stave na rozdiel od nádychu pasívny. Pľúca sú stláčané pružnosťou a váhou hrudníka. Pri zvýšenej námahe sa do	Maximálnym výdychom možno po maximálnom nádychu z pľúc vydýchnuť približne 4 l vzduchu. Toto množstvo je označované ako <b>vitálna kapacita pľúc</b> a je veľmi individuálne. U trénovaných športovcov (obzvlášť pri vodných

		vytlačovania vzduchu z pľúc aktívne zapájajú aj svaly, aby sa výdych urýchlil.	športoch), môže prekročiť aj 6 l. Meranie vitálnej kapacity sa vykonáva spirometrom.
	Časový pomer medzi nádychom a výdychom je približne 1 : 2, t. j. výdych trvá dvakrát dlhšie ako nádych		
Objemy plynov :	<b>Minútový objem dýchania</b>	Množstvo vzduchu, ktoré sa za minútu vdýchne a vydýchne; číselne objem nádychu (výdychu) krát frekvencia dýchania. Pri 14 – 16 nádychoch (výdychoch) za minútu vdýchne a vydýchne zdravý dospelý človek asi 7,5 l vzduchu za minútu.	
	<b>Zvyškový objem pľúc</b>	Po maximálnom výdychu v pľúcach a prieduškách ostáva približne 0,5 l vzduchu.	
	<b>Respiračný objem pľúc</b>	Objem vzduchu pri nádychu a výdychu (0.5 l)	
	<b>Inspiračný rezervný objem</b>	Zosilnenými nádychnami je možné na jeden nádech vdýchnuť o 2 – 3 l vzduchu viac ako je normálny objem nádychu	
	<b>Exspiračný rezervný objem</b>	Zosilnenými výdychnami je možné vydýchnuť o 1 l vzduchu viac ako pri normálnom výdychu	
	<b>Vitálna kapacita pľúc</b>	Meranie vitálnej kapacity sa vykonáva spirometrom.	
Podľa miesta výmeny dýchacích plynov:	vonkajšie	Pri vonkajšom dýchaní krv prijíma kyslík a odovzdáva oxid uhličitý. Samotná difúzia plynov prebieha v pľúcnych komôrkach (alveolách), ktoré sa nachádzajú v pľúcach. Vzduch, ktorý sa nachádza v alveolách sa nazýva alveolárny.	
	vnútorné	Pri vnútornom dýchaní krv odovzdáva kyslík orgánom a tkanivám a odvádza z nich nadbytočný oxid uhličitý. Prenos kyslíka krvou umožňuje červené krvné farbivo - hemoglobín.	
Typy dýchania:	(podľa svalstva, ktoré sa na dýchaní z veľkej časti podieľa)		
	hrudné dýchanie	brušné dýchanie	zmiešané dýchanie
	sa prevažne začína medzirebrovým svalstvom.	na dýchaní sa najviac podieľa bránica	rovnakou mierou využíva bránica aj medzirebrové svaly.
Zmena objemu a rýchlosti	<b>pokojný dýchanie - eupnoe</b> zrýchlené dýchanie - <i>tachypnoe, polypnoe</i> spomalené dýchanie - <i>bradypnoe</i> prehlbené dýchanie - <i>hyperpnoe</i> plytké dýchanie - <i>hypopnoe</i> zastavené dýchanie - <i>apnoe</i>		
<b>Frekvencia</b>	Frekvencia dýchania: počet nádychoch	-novorodenec 40-45 nádychoch	

<b>dýchania</b>	(výdychov) za minútu. Priemerná hodnota frekvencie dýchania závisí od veku.	(výdychov) za minútu -dieťa 25-30 nádychov (výdychov) za minútu -dospelý 16-20 nádychov (výdychov) za minútu
Riadenie dýchania	Dýchanie je riadené z centra v predĺženej mieche, ale človek ho môže do istej miery vedome ovplyvňovať.	
Nedostatok kyslíka v tkanivách nazývame hypoxia a rozoznávame niekoľko druhov:	<p><b>Hypoxická hypoxia</b> – Znamená nedostatok kyslíka v tkanivách, je spojená so zníženou hladinou kyslíka v krvi, čo nastáva napríklad pri dýchaní vzduchu so zníženým množstvom kyslíka.</p> <p><b>Anemická hypoxia</b> – Je spôsobená nedostatkom hemoglobínu v krvi.</p> <p><b>Stagnačná hypoxia</b> – Nastáva po zástave srdca.</p> <p><b>Histotoxická hypoxia</b> – Je spôsobená znemožnením využitia kyslíka v tkanivách toxickými látkami.</p>	
<b>Dýchacia sústava</b>	Dýchacia sústava je zodpovedná za prívod vzduchu do a von z pľúc počas dýchania, teda za výmenu plynov.	
<b>a) Prívodná časť</b>	-nosová dutina (lat. <i>cavum nasi</i> ) -hrtan (lat. <i>larynx</i> ) -priedušnica (lat. <i>trachea</i> ) -prieduška (lat. <i>bronchi</i> ) -priedušnička (lat. <i>bronchioli</i> )	
<b>b) Dýchacia alebo respiračná časť (z (lat. <i>spyro</i> = dýchať))</b>	-pľúca (lat. <i>pulmones</i> ) -pľúcny mechúrik (lat. <i>alveolus</i> ) 	
<b>Ostatné časti</b>	-popľúcnicca (lat. <i>pleura pulmonalis</i> , alebo <i>visceralis</i> )	
<b>Choroby DS</b>	<b>Chrípka</b>	- je infekčné ochorenie vírusového pôvodu, môže ju vyvolať niekoľko typov chrípkových vírusov a je prenášaná prevažne kvapôčkovou infekciou.
	<b>Angína</b>	-je prudkým zápalom krčných mandlí, vyvolávajú ju najčastejšie streptokoky alebo stafylokoky.
	<b>Tuberkulóza</b>	- pôvodcom ochorenia je <i>Mycobacterium tuberculosis</i>

	<b>(TBC)</b>	(baktéria), spôsobuje rozpad pľúcneho tkaniva a šíri sa kvapôčkovou infekciou.	
	<b>Rakovina pľúc</b>	- nádorové ochorenia, často spôsobené karcinogénnymi účinkami dechtových látok vznikajúcich pri fajčení.	
	<b>Astma</b>	- zúžené priedušky a zvýšená produkcia hlienu spôsobujú dusiace záchvaty. Môžu ju vyvolávať alergény (cudzorodé látky vyvolávajúce citlivým osobám zvýšené imunitné reakcie), infekcia, fyzická alebo psychická záťaž atď.	
	<b>Zápal pľúc (pneumonia)</b>	- pôvodcami ochorenia sú vírusy a baktérie. Pri ochorení sú z procesu dýchania vyradené pľúcne mechúriky, naplňajúce sa zápalovou tekutinou.	
ROZDIEL MEDZI		ROZDIEL MEDZI	
<b>Chrípka (doplňte)</b>	<b>Nádcha (doplňte)</b>	<b>CHOCHP</b>	<b>Astma</b>
		<b>Vyšší vek</b> (Nástup v strednom veku. Postihuje hlavne ľudí nad 40 rokov.)	<b>Nižší vek</b> (Nástup najčastejšie v detstve. Postihuje ľudí v každom veku.)
		Fajčiari	Nefajčiari (väčšinou)
<i>vírusové ochorenie</i>	<i>podchlydenie organizmu</i>	Pozvoľný vznik príznakov ochorenia.	Náhly vznik príznakov ochorenia.
		Príznaky sa zhoršujú.	Príznaky sú rôzne, ale spravidla sa nezhoršujú.
		Príznaky sú horšie v zime.	Príznaky sú horšie na jar a v lete.
		Poškodenie pľúc nezvratné	Poškodenie pľúc zvrátne.
		Nie je asociovaná s alergiou.	Viac ako 1 pacientov má alergiu.