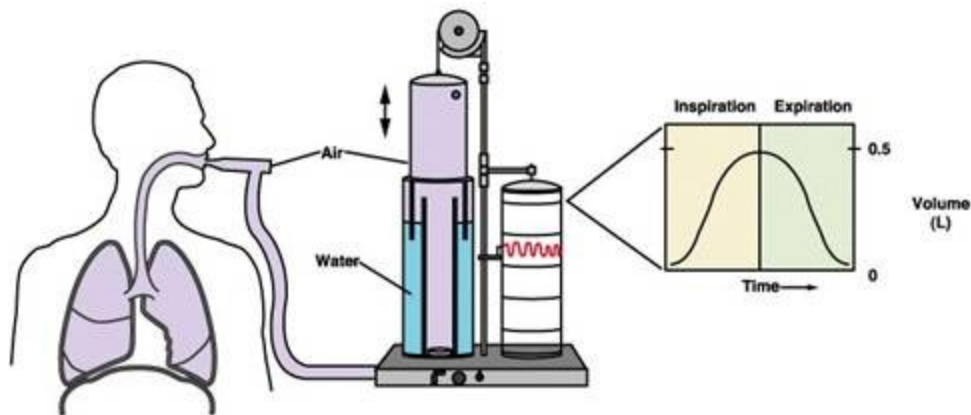




## 2) VYSVĚTLETE PRINCIP HUTCHINSONOVA SPIROMETRU:




---



---



---



---



---

## 3) STANOVENÍ VITÁLNÍ KAPACITY PLIC

*Pomůcky:* spirometr, kádinka s alkoholem, kádinka s vodou

*Postup:*

### 1. úkol

1. vyšetřovaná osoba zhluboka dýchá 2 – 3 minuty
2. potom maximálně vdechne a maximálně vydechne celý obsah plic do spirometru
3. na stupnici druhá osoba odečte množství vydechnutého vzduchu
4. zjištěnou hodnotu zaznamenáme
5. u každé osoby provedeme tři měření a nejvyšší změřenou hodnotu podtrhneme
6. po každé osobě opláchneme náustek spirometru nejprve v alkoholu, potom ve vodě.

*Naměřené hodnoty:*

1. měření:

2. měření:

3. měření:

**Existuje vztah mezi tělesnou hmotou, hmotností těla a vitální kapacitou plic. Vysvětlete jaký:**

---



---

.....

.....

.....

**Dosaďte do vzorce:**

*hmotnost těla*  $X$   $50 = n$  (náležitá hodnota vitální kapacity plic)

.....

$\frac{s \times 100}{n} = P\%$

s.....skutečná hodnota vitální kapacity plic (naměřená)

n

n ..... náležitá hodnota (vypočtená)

.....

Číslo P informuje, kolik procent náležité hodnoty vyšetřovaná osoba vykazuje.

**Vaše naměřené číslo P:****2. úkol**

Spirometrem můžeme měřit různé složky vitální kapacity plic, označujeme je:

A.....vdech doplňkový

B.....normální dech

C.....výdech rezervní

Vitální kapacita plic = A + B + C

**Nejprve změříme normální dech B:**

1. vyšetřovaný se pohodlně posadí, vezme náustek spirometru do úst a několikrát normálně dýchá nosem
2. při posledním výdechu vypustí vzduch ústy
3. získanou hodnotu B zapíšeme

**Naměřená hodnota B =****Zjištění hodnoty B + C (normální dech + rezervní výdech):**

1. opakujeme stejný postup, ale po normálním nadechnutí vyšetřovaný vydechne do spirometru tolik, kolik maximálně může

2. získáme hodnotu B+C a zapíšeme ji

**Naměřená hodnota B + C =**

Zjištění hodnoty A+B+C (vitální kapacita plic):

1. vyšetřovaný se maximálně nadechne a maximálně vydechne do spirometru
2. zapíšeme získanou hodnotu vitální kapacity plic A + B + C

**Naměřená hodnota A+B+C:**

**Z těchto tří hodnot vypočítejte jednotlivé hodnoty A, B i C:**

#### 4) MĚŘENÍ VRCHOLOVÉ RYCHLOSTI VÝDECHOVÉHO PROUDU (PEF)

Pokles vrcholové výdechové rychlosti (PEF) oproti normě je jedním ze základních parametrů zúžení (obstrukce) dolních dýchacích cest a vypovídá o stavu průchodnosti průdušek (brochů). Při obstrukci dýchacích cest se zhoršují jejich průtokové vlastnosti a hodnota PEF klesá. Při ústupu obstrukce, např. po léčbě, se hodnota PEF úměrně zlepšuje.

*Pomůcky:* výdechoměr asmaPLAN+, alkohol, voda

*Postup:*

- 1) Vraťte jezdce k nule
- 2) Přístroj při měření držte ve vodorovné poloze
- 3) Podle potřeby si odkašlete, zhluboka, co nejvíce se nadechňte.
- 4) Bez čekání vložte náustek do úst za linii zubů
- 5) Zuby a rty náustek lehce, ale zcela obemkněte
- 6) Nyní do přístroje co nejprudčeji a co nejrychleji vydechněte.
- 7) Odečtěte hodnotu PEF (l/min)
- 8) Opakujte třikrát, zaznamenejte nejvyšší hodnotu.

Naměřená hodnota:

Zhodnocení:

- Zelené pásmo: normální hodnoty PEF (80 – 100 %)
- Žluté pásmo: zhoršující se nález (50 – 80% normy), důvod k rozšíření terapie

- Červené pásmo: těžké zhoršení stavu, nutná konzultace s lékařem (méně než 50% normy)
- Fialové pásmo: kritický pokles stavu průchodnosti dýchacích cest, nutná urgentní kontrola lékařem!

Stav Vašich dýchacích cest: .....

.....

.....

Dechový parametr	Zkratka	Jednotka
• <b>Klidové dýchání</b>		
Frekvence	$f$	(počet dechů/min)
Dechový objem	$V_T$	litr (l)
Minutová Ventilace	$\dot{V}_E = V_T \times f$	l/min
• <b>IRV, ERV, VC</b>		
Inspirační rezervní objem	IRV	l
Inspirační kapacita	IC= $V_T + IRV$	l
Expirační rezervní objem	ERV	l
Expirační kapacita	EC= $V_T + ERV$	l
Vitální kapacita (změřená)	VC	l
Vitální kapacita (vypočítaná)	$VC = IRV + ERV + V_T$	l
• <b>FVC, FEV<sub>1</sub></b>		
Usilovná vitální kapacita	FVC	l
Jednosekundová kapacita	FEV <sub>1</sub>	l
	$FEV_1/FVC \times 100$	%
• <b>Hyperventilace</b>		
Frekvence	$f$	(počet dechů/min)
Dechový objem	$V_T$	l
Maximální Minutová Ventilace (MMV)	$\dot{V}_{E\max} = V_T \times f$	l/min
• <b>Apnoická pauza v inspiriu</b>		
		s
• <b>Apnoická pauza v expiriu</b>		
		s

Tab. 12. Měřené dechové parametry

### Dýchací systém

Dechová frekvence ( $f$ ): 10–18 dechů/min.

Dechový objem ( $V_T$ ): 15–18 % vitální kapacity (VC)  $\approx 0,5$  l.

Inspirační rezervní objem (IRV): 60 % VC  $\approx 2,5$  l.

Expirační rezervní objem (ERV): 25 % VC  $\approx 1,5$  l.

Vitální kapacita plic (VC):  $V_T + ERV + IRV \approx 4,5$  l.

Inspirační kapacita (IC):  $IRV + V_T \approx 75$  % VC  $\approx 3$  l.

Patologické hodnoty vitální kapacity jsou menší než 80 % náležité hodnoty.

Minutová ventilace (MV): 5–9 l/min.

Maximální minutová ventilace (MMV):  $\leq 150$  l/min.

Jednosekundová kapacita (FEV<sub>1</sub>):  $\geq 80$  % vitální kapacity získané usilovným výdechem.

Celková plicní kapacita (TLC):  $RV + VC \approx 6$  l.

Reziduální plicní objem (RV): 20–35 % TLC ( $RV/TLC$ )  $\approx 1,5$  l, u starých lidí až 40 %.

Funkční reziduální kapacita (FRC):  $RV + ERV \approx 3$  l.

Průměrná rezistence dýchacích cest:  $0,15$  kPa l<sup>-1</sup> s.

**Celkový závěr:** *(zhodnoťte stav plic vyšetřované osoby)*

**Použitá literatura:**

Nováková, Z., Roman, R. a kol. (2009): Praktická cvičení z fyziologie. LF MU Brno.

Suchý, J., Machová J. (1966): Praktická cvičení ze somatologie a antropologie pro pedagogické fakulty. SPN Praha.

Jelínek J., Zicháček V. (2007): Biologie pro gymnázia. Nakl. Olomouc.

**Tabulky měřených hodnot jsou převzaty ze skript:**

Nováková, Z., Roman, R. a kol. (2009): Praktická cvičení z fyziologie. LF MU Brno, str. 56, 114.