

Pneumografie

Pneumografie je metoda registrace dýchacích pohybů. V praktiku užívané respirační pásy (vrapované hadice) zaznamenávají změny tlaku při mechanických podnětech – zvětšení a zmenšení obvodu hrudníku v průběhu dechového cyklu- a ty jsou převáděny na elektrický signál, který se zesiluje a zobrazuje na monitoru počítače.

Provedení záznamu různých situací:

Vyšetřovaná osoba se postaví zády k monitoru. Respirační pásy připevněte na hrudník (1. kanál na zesilovači) a břicho (2. kanál na zesilovači) tak, aby nebyly volné, ale zároveň nesmí být příliš napnuté, aby nedošlo k jejich poškození !!!

Spusťte program PNEUMOGRAFIE dvojklikem na stejnojmennou ikonu na ploše.

Nastavte citlivost zesilovače pro registraci dýchacích pohybů v 1. a 2. kanálu. Horní záznam odpovídá pohybům hrudníku, dolní pohybům břicha.

Zaznamenejte tyto situace: **Klidové dýchání** po dobu jedné minuty; **dýchání po mírné zátěži** – vyšetřovaná osoba provede 5 dřepů. Zaznamenejte alespoň 10 dechových cyklů bezprostředně následujících po skončení práce; **dýchání po intenzivní zátěži** – vyšetřovaná osoba provede 30 dřepů. Zaznamenejte alespoň 10 dechových cyklů bezprostředně následujících po skončení práce; **dýchání po zpětném vdechování vydechovaného vzduchu** – vyšetřovaná osoba začne dýchat do vaku naplněného 5 l čistého kyslíku. Svorka umístěná na nose přitom brání mísení směsi s atmosférickým vzduchem.

Vydechovaným CO_2 se postupně zvyšuje jeho koncentrace ve vaku, což vede ke zvýšení pCO_2 v organismu a ke změnám dýchání. Po dosažení viditelných změn dýchání (cca 2–3 minuty) ukončí vyšetřovaná osoba dýchání směsí z vaku.

Zaznamenejte následných alespoň 20 dechových cyklů, sledujte postupný návrat ke klidovému dýchání. Pro hodnocení pak vyberte pouze úsek prvních šesti dechů po skončeném dýchání do vaku. Uložte záznam pod názvem „pneumografieXY“, kde XY odpovídá iniciálám vyšetřované osoby, typ souboru Data Chart File (*.adicht). Záznam není nutné tisknout.

Hodnocení záznamu:

Vyberte jen jeden kanál (hrudní nebo břišní záznam) a vyhodnoťte následující parametry, výsledky запиšte do tabulky: trvání dechových intervalů – čas nádechu T_i , čas výdechu T_e , čas trvání celého dechového cyklu BI a velikost amplitudy Am u 10 vybraných dechových cyklů ve všech situacích (měřené hodnoty se zobrazují v miniokně *Rate/Time*).

Překreslete si a popište záznam klidového dýchání:

Výsledková tabulka

	klid	Mírná zátěž
Ti (s)		
Te (s)		
BI (s)		
Am (mV)		

	Intenzivní zátěž	Dýchání do vaku
Ti (s)		
Te (s)		
BI (s)		
Am (mV)		

Závěr:

.....

.....

Pneumotachografie

Pneumotachograf je přístroj tvořený paralelně uspořádanými trubičkami o stejném průměru, které zabezpečují laminární proudění vzduchu při dýchání. Jedna z trubiček má blízko obou konců (ústního a vnějšího) odbočky s hadičkami. Ty jsou napojeny na snímač tlaku, který umožňuje měřit rozdíly tlaku vzduchu na začátku a na konci pneumotachografu úměrné rychlosti vdechovaného nebo vydechovaného vzduchu. Přes převodník tlaku na napětí jsou změny dále zpracovávány počítačem.

Tlak na vnějším konci trubice pneumotachografu přibližně odpovídá tlaku atmosférickému (P_{atm}) a klademe ho rovným nule. Víme, že průtok vzduchu (\dot{V}) je přímo úměrný rozdílu tlaků (ΔP) a nepřímo úměrný odporu pneumotachografu (R_p). Jde o analogii s Ohmovým zákonem v nauce o elektřině ($I = U/R$; I proud, U napětí, R odpor). Při dýchání do pneumotachografu proudí vzduch přes dva za sebou zařazené odpory: odpor pneumotachografu (R_p) a odpor dýchacích cest (R_d). Pokud známe tlak v alveolech (P_{alv}), tlak na ústním konci trubice pneumotachografu (P_p) a odpor pneumotachografu (R_p), pak platí:

$$\frac{P_p - P_{atm}}{R_p} = \dot{V} \quad \text{Zavedením vztahu: } \Delta P = \dot{V} R_d \quad \text{a} \quad \Delta P = \dot{V} R_p$$

lze odvodit rovnici pro výpočet odporu dýchacích cest: $R_d = \frac{P_p - P_{alv}}{\dot{V}} - R_p$

Pneumotachograf měří ΔP_p . Pro zjištění ΔP_{alv} v průběhu dýchání uzavřeme krátce vnější konec pneumotachografu připravenou záklopkou čímž dojde k vyrovnání tlaků v alveolech a v dýchacích cestách. Velikost odporu pneumotachografu $R_p = 0,086 \text{ kPa}\cdot\text{s/l}$.

Postup práce:

Snímač dýchacích pohybů upevněte na hrudník vyšetřované osoby. Na pneumotachograf nasadte náustek s volným otvorem. Spusťte program PNEUMOTACHOGRAFIE dvojklikem na stejnojmennou ikonu na ploše. Horní kanál zobrazuje změny tlaku v pneumotachografu v průběhu dýchání, dolní kanál dýchací pohyby. Zaregistrujte 5 s záznamu bez dýchání do přístroje (tato část záznamu slouží jako referenční nulová linie). Vyšetřovaná osoba stojí zády k počítači. Nasadte nosní svorku a vložte pneumotachograf do úst. Zaznamenejte 10 dechových cyklů bez uzavření záklopy přístroje a dalších 10 cyklů s uzavíráním záklopy (stiskem 2. stříbrného tlačítka na ovládací krabici, 1. tlačítko je zamáčknuté). Výše uvedený postup opakujte s použitím náustku se zúženým otvorem (simulace zvýšeného odporu dýchacích cest). Uložte záznam pod názvem „pneumotachografie XY“, kde XY odpovídají iniciálám vyšetřované osoby, typ souboru Data Chart File (*.adicht).

Naměřte hodnoty ΔP_p a ΔP_{alv} ve třech vybraných úsecích záznamu jak s normálním, tak se zúženým náustkem. Dle vztahu vypočítejte odpor dýchacích cest pro inspirium a expirium pro obě situace.

Výsledková tabulka:

	Normální náustek						Zúžený náustek					
	Pp	Palv	Pp	Palv	Pp	Palv	Pp	Palv	Pp	Palv	Pp	Palv
inspirium												
expirium												
odpor DC												

Překreslete si a popište záznam bez a s uzavíráním záklopy pneumotachografu:

Závěr:

.....

.....

.....