

Návod pro práci se spirometrem v programu LabView

Úkol

Pomocí programu LabView změřte Vitální kapacitu (VC), Usilovnou vitální kapacitu (FVC) a Jednosekundovou vitální kapacitu (FEV1) alespoň dvou lidí.

Porovnejte naměřené hodnoty s hodnotami z kontrolního spirometru Spirobank a pokusit se vykompenzovat případné odchylku programu LabView tak, aby se výsledky co nejvíce přiblížily hodnotám kontrolního spirometru.

Spirometrie

Tato vyšetřovací metoda je dnes asi nejvyužívanější metodou pro zjištění správné funkčnosti plic, umožňuje nám výběr ze široké škály měřených parametrů, a i když vyžaduje od pacienta určitou míru spolupráce, lze ji u pacienta aplikovat téměř bez ohledu na věkové omezení.

V dnešní době se k tomuto účelu čím dál více používají přístroje s tzv. *otevřeným okruhem*, které využívají analyzátory rychlosti průtoku vzduchu a objem kalkulují integrací průtoku a času, jakožto plochu pod křivkou s časem na ose x a průtokem na ose y. Tyto přístroje se nazývají pneumotachometry a pracují na principu diferenciálního tlakoměru. Tlakový rozdíl před a za překážkou v pneumotachografické hlavici je přímo úměrný průtokové rychlosti vzduchu. Výstupní elektrický signál je následně digitálně zpracován a zobrazen ve speciálním PC programu.

Parametrů, které lze získat z jednotlivých vyšetření je opravdu hodně, přibližme si tedy alespoň ty, které budeme v tomto měření používat:

- VC – *vitální kapacita (l)*: maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu vydechnout.
- FVC – *usilovná vitální kapacita (l)*: maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu prudce vydechnout při maximálním usilovném výdechu.

- FEV₁ – *usilovně vydechnutý objem za 1. sekundu (l)*: objem vzduchu vydechnutý s největším úsilím za 1. sekundu po maximálním nádechu, standardní odchylka při opakovaných měřeních je od 60 do 270 ml, průměrně 183 ml.
- Df – *klidová dechová frekvence*: počet dechů za 1 minutu.

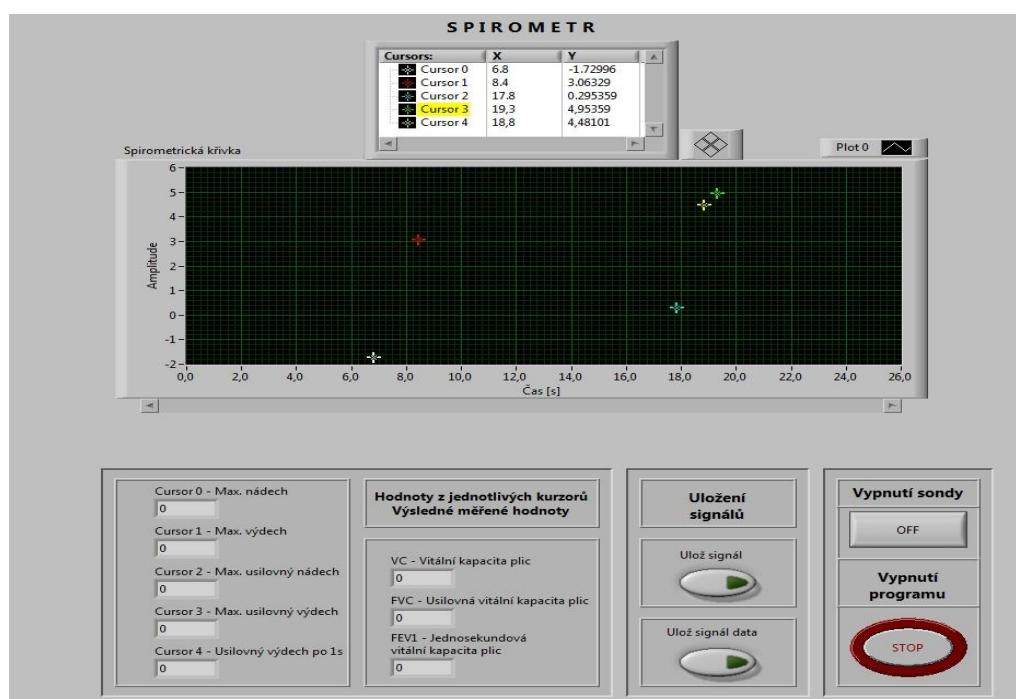
Samotné vyšetření sestává z krátkého intervalu klidového dýchání, po kterém následuje několik manévrů vyšetření VC (jak z IVC do EVC, tak naopak). Součástí také bývá vyšetření FVC. Manévr je podobný jako VC, jen je použito maximální úsilí a snahy o co nejrychlejší výdech.

Dobrá spolupráce pacienta se projeví pravidelnými dechovými cykly na spirogramu. Nepravidelné cykly pak mohou značit jeho sníženou spolupráci či jeho neurotický stav (častý bývá tzv. „Syndrom bílého pláště“).

Měření by se mělo provádět 3x a za výsledný by měl být považován nejlepší výsledek.

LabView spirometr

Čelní panel programu sestává ze dvou hlavních částí. Z oblasti grafu pro zobrazení spirometrické křivky s 5 ovladatelnými kurzory k označení zvolených hodnot a z přehledové tabulky naměřených hodnot a tlačítek pro uložení naměřených dat, i samotného signálu. Samozřejmostí je přítomnost tlačítka pro ukončení činnosti sondy a stop tlačítka pro ukončení celého programu.



Obr. 1 – Čelní panel

Program spirometru (jeho blokový diagram) je vytvořen ze dvou na sebe navazujících částí. Snímací částí, ve které načteme ze spirometrické sondy signál a vykreslíme jej do grafu a části výstupní, ve které pomocí kurzorů signál vyhodnotíme, získaná data přepočítáme a případně uložíme.

Postup při měření spirometrem LabView

- 1) K PC připojíme přístroj LabPro s připojenou spirometrickou sondou.
- 2) Na sondu nasadíme antibakteriální filtr a náustek (dáváme pozor na označení směru toku proudu vzduchu).
- 3) Náustek vložíme do úst (nejlépe mezi zuby) a na nos nasadíme klips, který zabrání „falešným“ nádechům / výdechům.
- 4) Spustíme program
- 5) Provedeme několik běžných nádechů / výdechů a následně hluboký nádech a maximální výdech.
- 6) Opět provedeme několik běžných nádechů / výdechů a pak co nejrychlejší největší možný (usilovný) nádech, následovaný opět co nejrychlejším a největším možným (usilovným) výdechem.
- 7) Ukončíme měření příslušným STOP tlačítkem.
- 8) Jednotlivé kurzory umístíme na námi zvolené odpovídající peaky naměřené křivky.
- 9) Přečteme si získané výsledky, popřípadě naměřené hodnoty či získaný signál uložíme.

Postup při měření (kontrolním) spirometrem Spirobank

- 1) Ke spirometru připojíme papírový náustek s vrtulkou sondy.
- 2) Po zapnutí přístroje u něj nastavíme parametry měřené osoby (výška, váha, věk,...)
- 3) Náustek vložíme mezi zuby, na nos nasadíme klips a spustíme měření.
- 4) Po několika klidových dechových manévrech provedeme maximální usilovný nádech následovaný maximálním usilovným výdechem.
- 5) Počkáme, než přístroj dokončí měření a po připojení k PC si zobrazíme PDF soubor s výsledky měření.

Korekce odchylek LabView spirometru

- 1) Hodnoty pro případnou korekci získáme nejlépe pomocí lineární regrese (v programu Excel) a s jejich pomocí pak v LabView program spirometru upravíme.
- 2) LabView spirometrem naměříme novou sadu dat a zkontrolujeme účinnost korekce.