

23. kapitola

FUNKČNÉ TESTY PĽÚC

Mariana Brozmanová

Hlavnou funkciou respiračného systému je kontinuálna výmena plynov O_2 a CO_2 medzi krvou v pľúcnych kapilárach a vzduchom v alveolách, teda nepretržitá dodávka kyslíka do pľúc a eliminácia oxidu uhličitého z pľúc. Efektívna ventilácia vyžaduje **prierodné dýchacie cesty, normálnu elasticitu pľúcneho parenchýmu a hrudníka, výkonné dýchacie svalstvo a náležitú reguláciu dýchania**. Funkčné vyšetrenie pľúc objektívne vyjadruje úroveň funkcie dýchacích ciest a pľúc, pomáha dotvárať obraz ochorenia dýchacieho systému získaný na základe anamnestických údajov a radu špecializovaných vyšetrení. Najdôležitejšími podmienkami pre získanie validných výsledkov funkčnými testami pľúc sú školený personál, dobre spolupracujúci pacient, kvalitné prístrojové vybavenie a používanie štandardizovaných postupov.

1) Význam funkčného vyšetrenia pľúc

Vyšetrenie pľúcnych funkcií pomáha lekárovi/pacientovi:

- a) **v určení diagnózy**, napr. pri stanovení včasnej diagnózy začínajúcej ventilačnej poruchy, ktorá je u pacienta ešte bez subjektívnych ťažkostí, pri identifikácii typu a intenzity ventilačnej poruchy, pri pátraní po príčinách chronického kašľa, dýchavice, pocitu ťažoby na hrudníku a iných respiračných symptómoch a príznakoch,
- b) **v monitorovaní úspešnosti liečby respiračných ochorení**, napr. bronchiálnej astmy, CHOCHP,
- c) **v posudzovaní priebehu a prognózy respiračných ochorení**, napr. BA, CHOCHP, pred- a po chirurgických výkonoch na hrudníku, dýchacích cestách, pľúcach a v oblasti brucha

2) Metódy funkčného vyšetrenia pľúc

Základné - skriningové metódy

- a) **vyšetrenie úsilného výdychu vitálnej kapacity (FVC, FEV1, FEV1/FVC%)**
- b) **meranie vrcholového výdychového prietoku pomocou peak-flow metra**
- c) **pulzná oxymetria**

Základné - rozšírené metódy

- a) registrácia krivky prietok - objem,**
- b) rinomanometria,**
- d) bronchoprovokačné testy - dilatačné a konstriktčné,**
- e) záťažový test (6- MWT)**

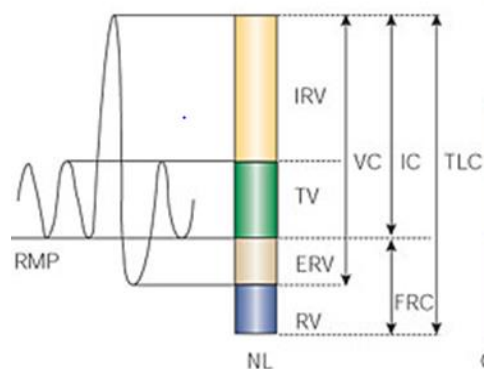
Špecializované metódy

Ide o meranie odporov v dýchacích cestách (celotelová pletyzmografia), nepriamo merateľné statické parametre (pletyzmograficky, dilučná a vyplavovacia metóda), difúzna pľúcna kapacita pre CO (transfer faktor), pľúcna poddajnosť, vyšetrenie funkcie dýchacích svalov, krvné plyny a acidobázická rovnováha, spiroergometria, vyšetrenie pľúcnej cirkulácie, vyšetrenie v spánkovom laboratóriu, monitorovanie NO vo vydychovanom vzduchu (FeNO). - patria sem aj metódy zisťovania reaktivity dýchacích ciest na provokujúce látky. K nim patria bronchoprovokačné testy (BPT): fyzická záťaž – beh, prípadne farmakologické podnety, najčastejšie metacholín, acetylcholín, histamín. Tety dokážu odhaliť **bronchiálnu hypersenzitivitu** (zvyšenú citlivosť dýchacích ciest na rôzne druhy stimulov) a **bronchiálnu hyperreaktivitu** (neadekvátne silnú odpoveď dýchacích ciest na rôzne druhy stimulov). Tieto abnormality sú prítomné hlavne pri prieduškovej astme, akútnom alebo chronickom zápale priedušiek, ako aj u pacientov s alergickou rinitídou, tiež prechodne po prekonaní vírusových alebo bakteriálnych infekcií dýchacích ciest. Týmito metódami možno monitorovať stav reaktivity dýchacích ciest dlhodobo ako aj výsledok liečby týchto porúch.

Spirometria

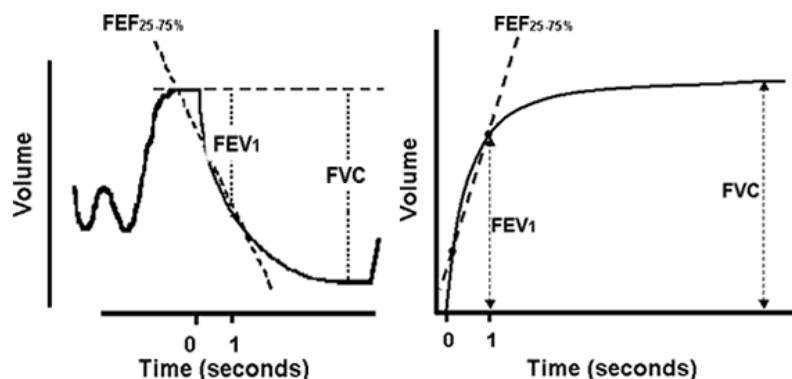
Vyšetrenie pľúcnych objemov a kapacít poskytuje informáciu o “rozmeroch“ pľúc a o vlastnostiach systému pľúca-hrudník (*Obr.1*). Priame merania objemov a kapacít sa robia najčastejšie spirometrom. V súčasnosti sú k dispozícii sofistikované spirometre so zabudovaným pneumotachografom a automatickým vyhodnocovaním získaných údajov. Všetky objemy a kapacity sú vyjadrené v litroch za štandardných podmienok (BTPS). Podmienkou úspešnosti vyšetrenia je spolupráca pacienta s personálom, ktorý vyšetrenie uskutočňuje. Pacient sa musí riadiť ich inštrukciami – musí mať pri vyšetrení uzavretý nos štipcom, pri zisťovaní

maximálnych ventilačných parametrov sa pacient musí snažiť uskutočniť ich s maximálnym úsilím a rýchlosťou. Vyšetrenie sa obvyčajne opakuje niekoľkokrát a na interpretáciu výsledkov vyšetrenia sa berú najlepšie hodnoty. Pri zlej spolupráci s pacientom, ako aj pri technicky zle urobenom vyšetrení sa získajú falošne pozitívne/negatívne výsledky. Hodnotia sa **statické** a **dynamické spirometrické** a/alebo **spirografické** parametre (Obr. 2 a 3).



Obr.1 Pľúcne objemy (statické)

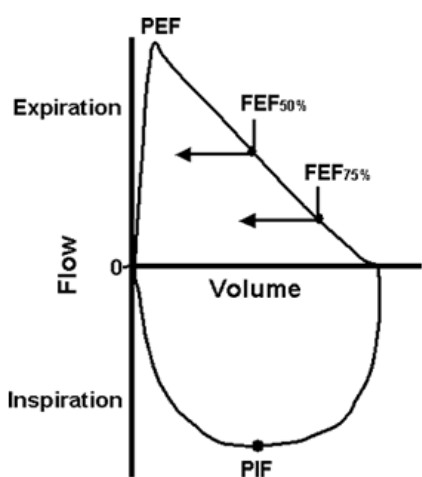
IRV – inspiračný rezervný objem, **TV** – dychový objem, **ERV** – expiračný rezervný objem, **RV** – reziduálny objem, **VC** – vitálna kapacita, **IC** – inspiračná kapacita, **FRC** – funkčná reziduálna kapacita, **TLC** – celková pľúcna kapacita



Obr. 2 Pľúcne objemy (dynamické)

Zo zápisu krivky úsilnej expiračnej VC možno získať tieto dynamické parametre: FEV_1 , FVC , $FVC_{25-75\%}$ - priemerná veľkosť prietoku vzduchu v dýchacích cestách pri FVC na úrovni medzi 25-75% VC. FEV_1 - objem vydýchnutý v prvej sekunde pri vyšetrení FVC, FVC – VC vydýchnutá/nadýchnutá s maximálnym úsilím, VC – pomalý maximálny výdych/nádych, (u zdravých je $VC = FVC$), pri obštrukcii DC je $VC > FVC$. FEV_1/VC alebo FEV_1/FVC - je pomer medzi objemom vzduchu vydýchnutého za 1. sekundu FVC k celkovému objemu VC (FVC). Predstavuje klinicky dôležitý a užitočný index.

Okrem merania pľúcnych objemov sú pre pľúcnu funkčnú diagnostiku dôležité merania **prietoku vzduchu v dýchacích cestách** získané z **krivky prietok – objem** (Obr. 3)



Faktory ovplyvňujúce tvar krivky:

- expiračné úsilie
- objem a elasticita pľúc
- priechodnosť dýchacích ciest
- elasticita priedušiek

Obr. 3 Krivka prietok - objem

Normálny tvar krivky prietok – objem pri maximálnom dychovom úsilí. Tento manéver začína z úrovne maximálneho nádychu (TLC), kedy sú dýchacie cesty maximálne rozšírené. Nasleduje maximálny úsilný výdych s dosiahnutím vrcholového expiračného prietoku (**PEF**), veľkosť ktorého závisí od expiračného úsilia (stlačenia veľkých dýchacích ciest). Po ňom nasleduje od expiračného úsilia nezávislý kontinuálny prietok vzduchu v DC (to znamená, že zvyšovanie sily expiračného tlaku nezmení prietok). Veľkosť/rýchlosť prietoku vzduchu v tejto fáze úsilného výdychu (ako aj tvar krivky) závisia od elasticity pľúcneho tkaniva, dýchacích ciest a od objemu pľúc. Konvexný priebeh je u mladých jedincov, lineárny u mladých dospelých a mierne konkávny tvar tejto časti krivky je charakteristický pre zdravé dýchacie cesty a pľúca

starších ľudí. Prietok v záverečnej fáze expíria závisí od elastických vlastností hrudníka a je opäť závislý od veľkosti expiračného úsilia ako aj od elasticity hrudníka. Maximálny prietok dosiahnutý počas úsilného inšpiria predstavuje PIF.

Meraním vrcholového výdychového prietoku (PEF) vyjadrený v l/s alebo v l/min získame hodnotu, ktorá nás informuje o priechodnosti dýchacích ciest, o sile výdychového svalstva, o námahe vynaloženej na výdych, objeme a elasticite pľúc a dýchacích ciest. Tieto merania sa okrem kompletnej spirometrie vykonávajú veľmi jednoduchým prístrojom - vreckovým prietokovým výdychomerom. Pri spirometrickom vyšetrení sa namerané hodnoty porovnávajú s referenčnými, ktoré sú závislé od veku, hmotnosti, výšky a pohlavia vyšetřovaného jedinca .

Základné ventilačné poruchy a ich obraz vo funkčnom vyšetrení pľúc

Funkčným vyšetrením pľúc sa diagnostikujú dve základné poruchy dýchacieho systému: **obštrukčné a reštrikčné ventilačné poruchy**. Z klinickej praxe je však známe, že ventilačné poruchy často bývajú kombinované, ktoré majú známky aj obštrukcie aj reštrikcie, napr. pri cystickej fibróze alebo CHOCHP.

a) Obštrukčná ventilačná porucha (OVP)

Vedie k zníženiu schopnosti ventilovať pľúca z dôvodu zúženia dýchacích ciest, ktoré kladú zvýšený odpor prúdeniu vzduchu. Čas expíria (FET) sa predlžuje v závislosti od stupňa postihnutia. Zisťuje sa na základe redukcie hodnôt FEV₁ a FEV₁/FVC. Zároveň dochádza k poklesu PEF a FEF_{25-75%}, VC a FVC môžu byť normálne aj znížené , RV, FRC a TLC bývajú zvýšené.

Príčiny OVP - nahromadenie hlienu v DC pri zápalových ochoreniach, kontrakcia hladkého svalstva DCt, edém a zápalová infiltrácia sliznice DC, remodelácia steny DC, tlak na DC zvonku v dôsledku expanzívneho procesu v okolí alebo stratou elastických vlastností pľúc.

Uvedené poruchy sa vyskytujú u ochorení ako sú **bronchiálna astma (bronchokonstrikcia) a chronická obštrukčná choroba pľúc (nadprodukcia hlienu – chronická bronchitída, strata pľúcnej elasticity – emfyzém)**.

Závažnosť OVP sa určuje podľa zníženia hodnoty FEV₁ v porovnaní s referenčnou hodnotou (RH).

Podľa platnej klasifikácie sa rozlišujú tri stupne OVP:

- **ľahký stupeň OVP** FEV₁ v rozmedzí 60 - 79 % RH
- **stredne ťažký stupeň OVP** FEV₁ v rozmedzí 45 – 59% RH
- **ťažký stupeň OVP** FEV₁ pod 45 % RH

Obštrukcia dýchacích ciest vyššie uvedenými procesmi zapríčiňuje predčasné uzavretie hlavne stredne veľkých a malých (periférnych) dýchacích ciest počas výdychu, čo korešponduje s výrazným poklesom FEV₁. Čas výdychu sa predlžuje, pretože zúžené dýchacie cesty sa vyznačujú zvýšeným odporom prúdiacemu vzduchu. Súčasne dochádza k zadržiavaniu (retencii) vdýchnutého vzduchu v terminálnych respiračných jednotkách (↑ FRC). Pri zrýchlenom dýchaní sa retencia vzduchu v pľúcach, a teda aj FRC, výraznejšie zvyšuje, pretože obštrukcia dýchacích ciest spomaľuje výdych a aj znemožňuje jeho dokončenie. Pri opakovaní takýchto neúplných dychových cyklov sa úroveň pokojného dýchania posúva do inspiračnej polohy (súdkovitý hrudník). So zvyšovaním frekvencie dýchania sa podmienky pre výmenu plynov zhoršujú, preto pre pacientov s takouto poruchou je výhodné hlboké a pomalé dýchanie, ktoré znižuje odpor vzduchu v DC. Celková pľúcna kapacita je porovnateľná s normou, resp. je zvýšená z dôvodu zvýšenia RV.

Reverzibilita obštrukcie

Ak sa spirometriou zistí obštrukčná ventilačná porucha potom je potrebné zistiť, či je **ireverzibilná** alebo **rverzibilná**, prípadne určiť **stupeň reverzibility**. Je to potrebné z hľadiska voľby terapie, pretože na týchto dvoch formách obštrukcie sa podieľajú rozdielne patofyziologické procesy. Reverzibilita obštrukcie DC a jej stupeň sa stanovujú **bronchodilatačným testom**, ktorý sa robí po teste bez podania bronchodilatancia. **O signifikantnej reverzibilite** hovoríme vtedy, keď veľkosť zmeny je väčšia, ako je variabilita príslušného parametra, **pre FEV₁ je to 0,20 l a viac**. Európska respirologická spoločnosť odporúča vyjadrovať stupeň reverzibility zvýšením FEV₁ v percentách z referenčnej hodnoty. **Zvýšenie o 12% a viac** po bronchodilatancii sa považuje za signifikantné.

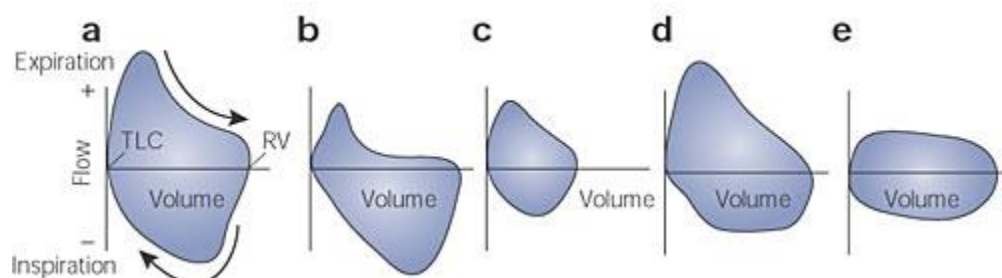
Zvýšená bronchiálna reaktivita

V predchádzajúcom odseku sme popísali reakciu DC na bronchodilatačný stimulus. Druhou stranou tejto mince je reakcia DC na bronchokonstrikční stimuly. Toto metódou získame

opäť dôležitú informáciu o „správaní sa“ DC, teda či ich reaktivita nie je neadekvátne silná na bronchokonstrikčné stimuly. Tento druh poruchy je častý už v začiatkových fázach vývoja rôznych ochorení DC. Zistíme to tak, že urobíme u vyšetrovaného najskôr zápis FEV₁ bez použitia bronchokonstrikčného stimulu a potom dáme vyšetrovanému vdychovať bronchokonstrikčnú látku, napr. metacholín, v postupne sa zvyšujúcej koncentrácii a zisťujeme zmenu FEV₁ až dovtedy, kým hodnota tohto parametra neklesne najmenej o 20%. **Ak sa to stane už po veľmi nízkej koncentrácii metacholínu alebo inej bronchokonstrikčnej látky, potom sú DC hyperreaktívne.**

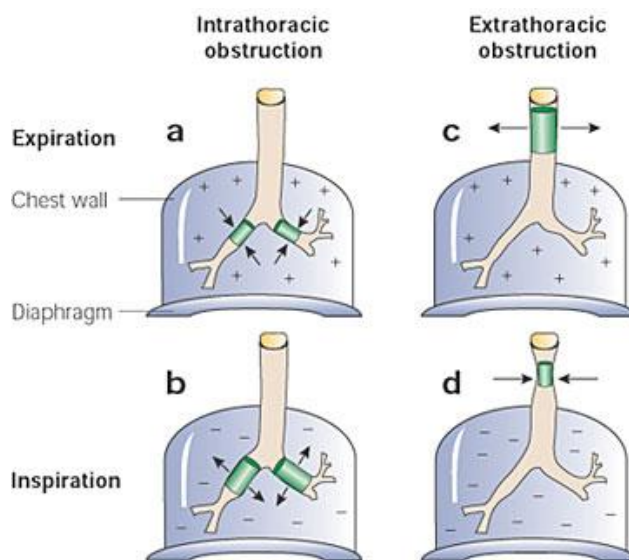
Za bronchiálnu hyperreaktivitu sa považuje pokles FEV₁ o 20% po inhalácii histamínu alebo metacholínu v koncentrácii nižšej ako 8mg/ml.

Tvar prietokovo-objemovej krivky registrovanej pneumotachografom je nápomocný pri identifikácii miesta obštrukcie DC. Pri extratorakálnej obštrukcii (napr. tracheálnej stenóze), má trachea tendenciu kolabovať počas inšpiria pod miestom obštrukcie, pretože tlak v extratorakálnej trachei je nižší ako okolitý atmosférický tlak (Obr. 4, 5). Intratorakálna obštrukcia je závažnejšia počas expíria, kedy dochádza k predčasnemu kolapsu malých dýchacích ciest z dôvodu zvýšenia intrapulmonálneho tlaku. Expiračná zložka krivky má konkávny charakter, inšpiračná zložka je porovnateľná s normou. Variabilná extratorakálna obštrukcia naopak sa od normálnej krivky odlišuje v inšpiračnej zložke, ktorá je zmenšená. Pre fixovanú obštrukciu (nádor trachey) je typický tvar pneumotachografu so sploštenou expiračnou aj inšpiračnou zložkou (Obr. 4, 5). Reštrikčná porucha má podobný tvar ako normálna krivka, len je zmenšená, pretože ide o redukciu VC.



Obr. 4. Krivka prietok – objem pri obštrukčných a reštrikčných poruchách

a: norma, b: intratorakálna obštrukcia, c: reštrikcia d: variabilná extratorakálna obštrukcia, e: fixovaná obštrukcia (nádor)



Obr. 5 Vplyv intratorakálnej a extratorakálnej obštrukcie na priechodnosť DC

Následky vyvolané obštrukciou dýchacích ciest závisia od príčiny a charakteru obštrukcie, jej trvania a lokalizácie v dýchacích cestách. Progresia choroby v periférnych dýchacích cestách a postihnutie väčších dýchacích ciest sa nakoniec prejaví poklesom FEV_1 . Pri ťažkej obštrukcii je klinicky v popredí ťažká dýchavica s hrudníkom v inspiračnom postavení, dýchanie je namáhavé a využíva sa pomocné dýchacie svalstvo. Astmatickí pacienti sa vyznačujú reverzibilnou obštrukciou, FEV_1 sa môže zvýšiť po podaní bronchodilatancií.

Dôležitou súčasťou funkčného vyšetrenia pľúc je aj **interpretácia jeho výsledkov**. Súčasné sofistikované prístroje robia aj základné vyhodnotenie získaných parametrov, ale na ich racionálnu interpretáciu je potrebné mať k dispozícii aj výsledky ďalších vyšetrení a kvalitné anamnestické údaje. Kvalitná interpretácia získaných dát je nielen výsledkom racionálneho uvažovania, ale aj umením lekára, ktorý výsledky vyšetrenia hodnotí !

Zhrnutie

- 1) Obštrukčná ventilačná porucha je charakterizovaná **nízkou hodnotou FEV_1 , nízkou hodnotou indexu FEV_1/FVC , VC môže byť tiež znížená.**
- 2) **Index FEV_1/FVC sa znižuje vekom, preto musí byť jeho hodnota porovnávaná s referenčnou hodnotou pre daný vek.**

3) Ak je index FEV_1 a VC v hraniciach referenčnej hodnoty, potom abnormálnu hodnotu indexu FEV_1/FVC môžeme ignorovať.

Reštrikčná ventilačná porucha (RVP)

RVP je znížená schopnosť ventilovať pľúca z dôvodu zníženej elasticity pľúc a hrudníka. Strata surfaktantu (ARDS) sa tiež podieľa na zníženej poddajnosti. Na druhej strane strata elastického tkaniva pri emfyzéme spôsobuje neadekvátne zvýšenie poddajnosti pľúc. V dôsledku reštrikčných ventilačných porúch dochádza k výraznej redukcii pľúcnych objemov. RVP sa hodnotí pri vyšetrení úsilného výdychu iba orientačne na základe zníženia VC, FVC a TLC v porovnaní s referenčnou hodnotou pod 80% (**$\downarrow FVC$ pod 80%, $\downarrow VC$, $\downarrow TLC$**). Pokles TLC je najobjektívnejším ukazovateľom RVP. Tento pokles súvisí s poklesom maximálneho inspiračného objemu z dôvodu veľkého elastického odporu pľúcneho tkaniva (pľúcna fibróza), odstránenia/vyradenia z funkcie časti pľúc (po lobektómii, pulmonektómii, tuhosti hrudnej steny, zväčšenia množstva intraabdominálneho tuku, zníženia centrálneho inspiračného úsilia). ERV je znížený aj v neskorej fáze gravidity (diafragma je vytláčaná smerom hore). FEV_1 je pod úrovňou referenčnej hodnoty pre daného pacienta, FEV_1/FVC býva v norme alebo dokonca dochádza k zvýšeniu. Čas výdychu sa skracuje. Tvar krivky úsilného výdychu je podobný s normou, len je zmenšený (Obr. 4).

Závažnosť ventilačnej poruchy sa hodnotí na základe porovnania aktuálnych parametrov FVP u daného jedinca s jeho referenčnými parametrami. Podľa platných klasifikačných kritérií sa rozlišujú tri stupne RVP:

- **ľahký stupeň RVP** $\downarrow FVC$ do 60% RH a $\downarrow TLC$ do 65% RH
- **stredne ťažký stupeň RVP** $\downarrow FVC$ 40 – 59% RH a $\downarrow TLC$ 50- 64% RH
- **ťažký stupeň RVP** $\downarrow FVC$ pod 40% RH a $\downarrow TLC$ pod 50% RH

Príčiny RVP

- pľúcne choroby alebo stavy ako sú: resekcia pľúc, atelektáza, intersticiálne pľúcne ochorenia (pľúcna fibróza, silikóza so zvýšenou rigiditou pľúcneho parenchýmu), pľúcny edém, nádory, pneumónie,
- depresia dychového centra: predávkovanie liekmi (sedatíva, narkotiká), encefalitída,

poliomyelitída,

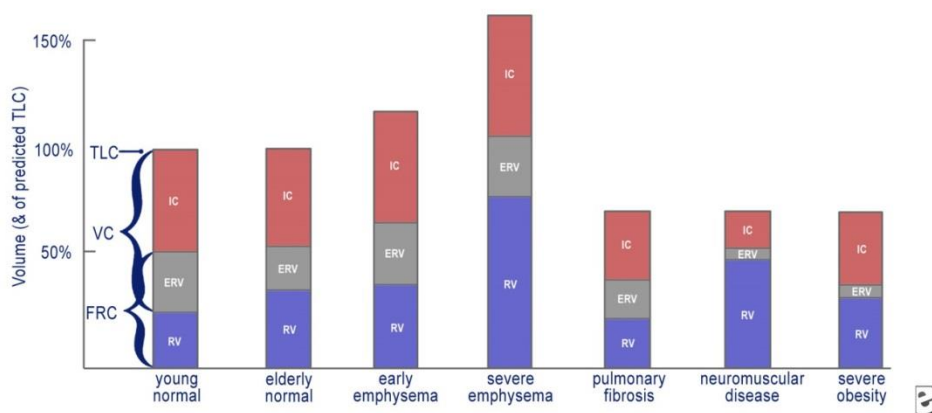
- postihnutie pleurálnej dutiny: pleurálny výpotok, pneumotorax,
- obmedzenie pohybov steny hrudníka: obezita, kyfoslíóza, trauma, bolesť, gravidita, ascites,
- neuromuskulárne choroby: paralyzovaná bránica, nervovo-svalové choroby

V dôsledku poklesu elastických vlastností pľúc (fibróza – pľúca sú rigidné, tuhé) alebo hrudníka (kyfoslíóza, obezita) dochádza k poklesu vitálnej kapacity, pacienti dýchajú s menším objemom vzduchu (menej vzduchu vdýchnu a menej vydýchnu). Hodnoty FEV_1/FVC % budú nezmenené v porovnaní s normou (proporcionálne zníženie FEV_1 a FVC) alebo môže byť tento parameter dokonca aj zvýšený. Z dôvodu zníženej poddajnosti pľúc alebo hrudníka je na vdýchnutie určitého objemu vzduchu potrebný silnejší podtlak v pleurálnom priestore než u zdravého jedinca a energia vynaložená pre dýchanie (dychová práca) musí byť väčšia.

Následky vyvolané reštrikciou dýchacích ciest závisia od príčiny a charakteru reštrikcie, jej intenzity, trvania a lokalizácie. Pri ľahkých poruchách pacienti nemajú problém s dýchaním v pokoji, prvé príznaky sťaženého dýchania sa objavujú pri záťaži alebo akútnom ochorení. Pri závažnejších ochoreniach pacienti udávajú dýchavicu so zvýšenou dychovou prácou, pacienti majú tendenciu k plytkému dýchaniu s vyššou frekvenciou.

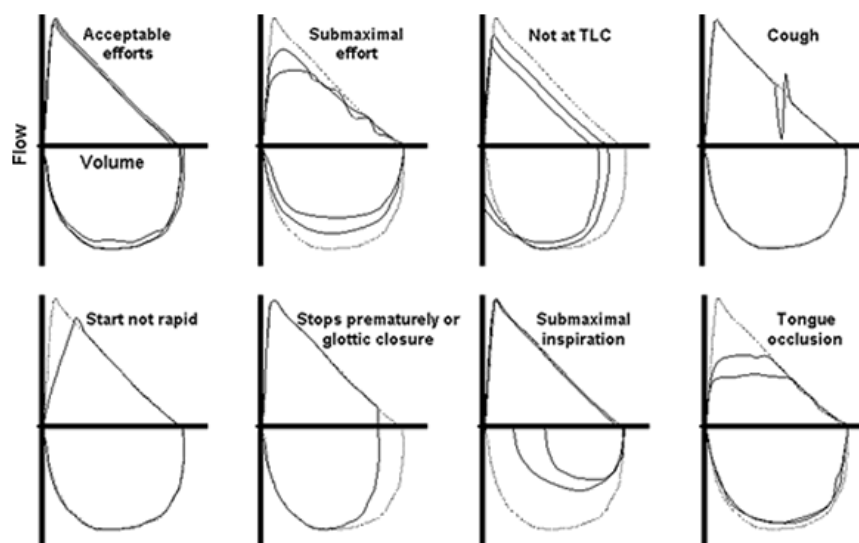
Zhrnutie

1) Reštrikčná ventilačná porucha je charakteristická **zníženou hodnotou FEV_1 a VC** s **normálnou alebo zvýšenou hodnotou indexu FEV_1/FVC** .



Obr. 6 Pľúcne objemy a kapacity u zdravých jedincov a pri rôznych ochoreniach

Opakovane sme pripomenuli, aká dôležitá je pri uskutočnení funkčného vyšetrenia pľúc spolupráca pacienta s personálom, ktorý vyšetrenie robí. Často sa stáva, že pri kompletnej spirometrii aj u zdravého jedinca býva PEF znížené z dôvodu pomalej rýchlosti výdychu. Obr. 7 poukazuje aj na ďalšie chyby, ktoré sa pri registrácii krivky prietok - objem môžu vyskytnúť tak vo fáze nádychu ako aj výdychu a znamenajú znehodnotenie výsledkov.



Obr. 7 Najčastejšie problémy pacientov pri vyšetrení FVC

1-dostatočné úsilie, 2-submaximálna sila expíria, 3-nedostatočný úsilný nádych, 4-expírium prerušené kašľom, 5-pomalý začiatok expíria, 6-predčasné ukončenie expíria alebo zavretie glotickej štrbiny, 7-submaximálne inspiračné úsilné, 8- expírium ovplyvnené oklúziou dýchacích ciest jazykom.

V prevencii rozvoja chronických závažných respiračných ochorení by sa nemalo zabúdať na využitie funkčného vyšetrenia pľúc ako dôležitého nástroja na identifikáciu skorých a ešte reverzibilných štádií ochorení. Spirometrické vyšetrenie možno často opakovať a takto sledovať dynamiku zmien, napr. zúženia dýchacích ciest. Opakované vyšetrenie (prakticky každodenné) je veľmi dôležité u astmatikov. Pacient si sám môže sledovať základné funkčné parametre použitím výdychometra alebo osobného spirometra. Zhoršené parametre sú indikátorom pre aplikáciu bronchodilatačnej liečby, resp. návštevu lekára a spresnenie terapeutického režimu.

KAZUISTIKY

Kazuistika 1

62 ročná pani A.B. bola prijatá na oddelenie urgentného príjmu z dôvodu pocitu dychovej nedostatočnosti. Uviedla, že má chrípku približne 1,5 týždňa a jej dýchanie sa stále zhoršuje zo dňa na deň. Dnes si všimla, že má opuchnuté aj členky. Počas spánku si musela dať pod hlavu ešte jeden vankúš, aby sa jej lepšie dýchalo. Taktiež uviedla, že v noci sa prebúdzala kvôli ťažkostiam s dýchaním. Tieto epizódy nočnej dýchavice ustúpili po niekoľkých minútach, keď sa posadila. Pri pocite ťažkého dýchania, hlavne výdychu si pomáhala výdychom cez zošpúlené ústa.

Počas ochorenia sa jej zvýšila produkcia žltého spúta a frekvencia kašľa. Jej záťažová tolerancia sa znížila na 20 krokov. Pani A.B. fajčila od 15 rokov asi 2 škatuľky cigariet za deň, pretože už v minulosti mala ťažkosti s dýchaním spojené s kašľom, pred 2 rokmi sa rozhodla prestať fajčiť.

Domáca liečba: bronchodilatačná terapia, xantíny, oxygenoterapia 1l/min

Laboratórne vyšetrenie: pH 7,32; PaO₂ 6,6KPa; PaCO₂ 8,2 kPa; [HC03⁻] 30 mmol/l; SaO₂ 85%; Hb 165g/l

Pľúcne funkčné testy:

	[l ; l/min]	(% referenčnej hodnoty)
FVC	1.90	58%
FEV1	1.02	39%
FEV1/FVC		53%
FEF25-75	0.74	31%
TLC	5.87	117%
RV	3.97	226%
RV/ TLC		67%
FRC	4.33	120%
DLCO 6,4ml/min	26%	

Otázky a úlohy

1. Uveďte o akú ventilačnú poruchu ide?
2. O aký stupeň ventilačnej poruchy ide?
3. Vzhľadom na anamnézu a výsledky vyšetrenia o akú diagnózu ide?
4. Interpretujte výsledky laboratórneho vyšetrenia.
5. Prečo pacientka sa v noci prebúdzala a zaujala ortopnoickú polohu?

6. Prečo pacientka mala opuchnuté členky?
7. Prečo pacientka dýchala so zošpúlenými perami?

Kazuistika 2

50-ročný muž M.T. má 1-ročnú anamnézu produktívneho kašľa s mukoidným spútom. Nemal ani horúčku ani stratu hmotnosti. Pacient fajčil 1 balíček cigariet 30 rokov, horšie toleruje fyzickú námahu. V anamnéze má ochorenie gastroezofágového refluxu.

Fyzikálne vyšetrenie:

Teplota 36.9 °C, TK 125/75mmHg, pulz 78/min, pravidelný, frekvencia dýchania 15/min; BMI 25. Dýchanie bolo čisté, rtg hrudníka normálny.

Spirometrické vyšetrenie:

FEV₁ 85% referenčnej hodnoty a FEV₁/FVC 75%; žiadna zmena nebola zaznamenaná po bronchodilatačnom teste.

Otázky a úlohy

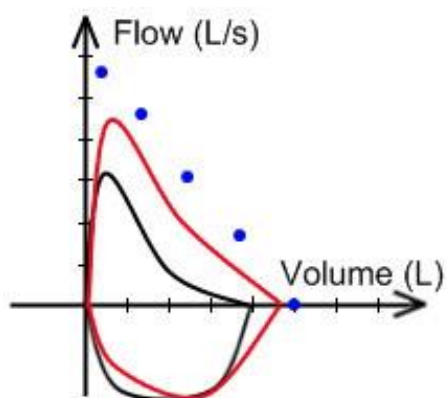
- 1) Má tento pacient ventilačnú poruchu? Ak áno, o aký stupeň poruchy ide?
- 2) O akej ventilačnej poruche uvažujete?
3. O akú diagnózu by mohlo ísť?
4. Čo znamená negatívny výsledok bronchodilatačného testu?

Kazuistika 3

25 ročný muž prišiel v apríli do ambulancie alergológa s prejavmi akútneho respiračného ochorenia, ktoré sa prejavovalo nočnou dýchavicou a piskoty na hrudníku. Záchvaty rinitídy a svrbenia očí má od marca. Rinitída sa stupňuje, prítomný je edém viečok a zápal spojoviek. Asi týždeň ma pacient dýchavicu (dyspnoe) aj v pokoji, zadýchava sa pri chôdzi do schodov, udáva chrčanie a suchý kašeľ.

Spirometrické vyšetrenie:

Prietokovo-objemová krivka: Čierna krivka bola zaznamenaná pred podaním bronchodilatancií, červená krivka bola zaznamenaná po podaní bronchodilatancií. Modré body vyznačujú referenčnú expiračnú časť P-O krivky.



Parametre FVP:

	Pred.	PRE	%	POST	%	Dif v %
FVC	5,15	4,03	78%	4,48	87%	11
FEV1	4,35	2,18	50%	3,31	76%	51
FEV1/FVC%		82,7	54%		74%	37
FEF25-75	5,04	1,71	34%	3,12	62%	83
PEF	9,88	6,03	61%	8,40	85%	39
FET		6sec		6,5s		

Otázky a úlohy

1. O aký typ ventilačnej poruchy ide u tohto pacienta?
- 2) Interpretujte výsledok funkčného vyšetrenia pľúc.
- 3) Charakterizujte tvar a veľkosť P-O krivky.
- 4) Bol bronchodilatačný test pozitívny?
- 5) O akú diagnózu pravdepodobne ide u tohto pacienta?

Kazuistika 4

A 33 ročná pacientka s hmotnosťou 99kg a BMI 34 má ťažkosti s dýchaním, hlavne pri fyzickom aktivite, napr. pri chôdzi po schodoch sa zadýchala a pociťovala veľkú únavu.

Preto navštívila odborného lekára.

- 1) Predpokladáte, že u tejto pacientky môže ísť o ventilačnú poruchu?
- 2) O akej ventilačnej poruche by ste uvažovali?
2. Ktoré spirometrické parametre budú pravdepodobne u tejto pacientky zmenené?
3. Aký je patomechanizmu dýchavice u tejto pacientky?