

Vyšetření plicních funkcí

Jak se provádí a jaké informace může přinést



Michal Šotola

I. Klinika tuberkulózy a respiračních nemocí VFN a 1. LF UK



**ASOCIACE
MUSKULÁRNÍCH
DYSTROFIKŮ V ČR**

**www.amd-mda.cz
facebook.com/amdcz**

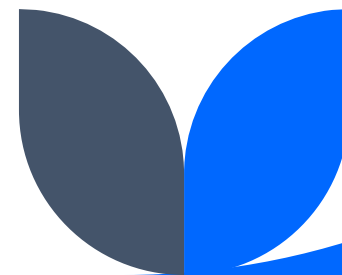
Agenda

Úvod

Běžně prováděná vyšetření

Vlivy vedoucí k respiračnímu selhání

Souhrn



”

Když nezměříš teplotu, nezjistíš
horečku

Samuel Shem v knize Dům páně

“

Úvod

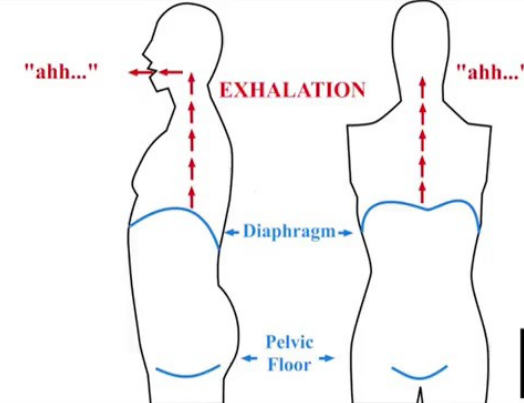
Komplikace spojené se zhoršenou funkcí dýchacího ústrojí jsou příčinou řady zdravotních obtíží a mohou vést i k úmrtí pacientů s neuromuskulárním onemocněním

Mechanismus dýchání

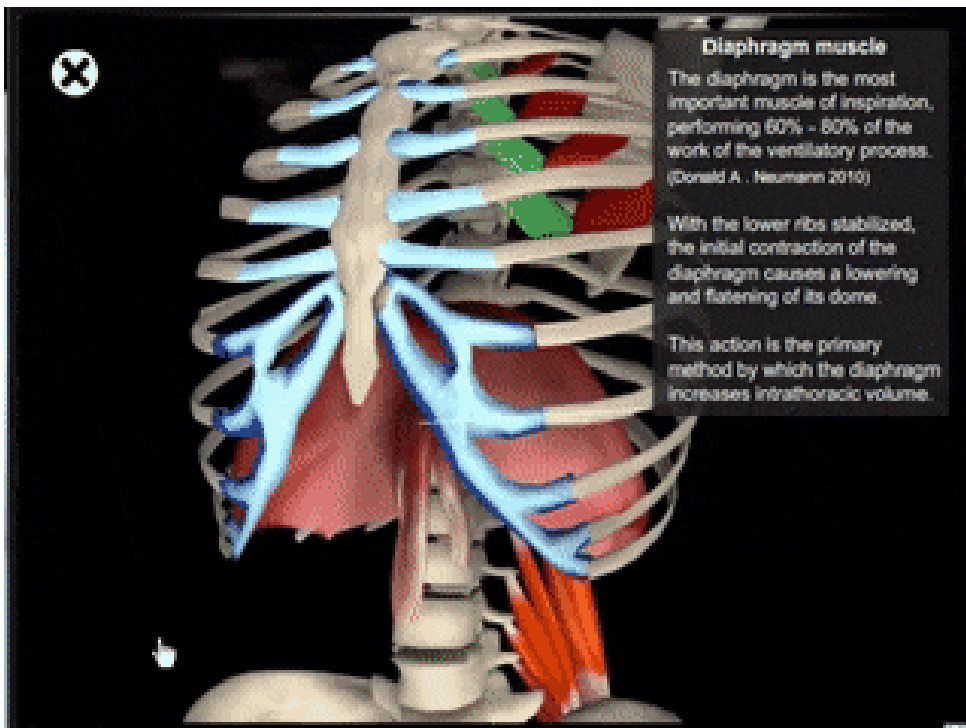
Hlavní nádechové svaly	Hlavní výdechové svaly
Bránice	bránice
Zevní mezižeberní svaly, zdvihače žeber	m. sternocostalis, vnitřní mezižeberní svaly

Pomocné nádechové svaly	Pomocné výdechové svaly
Šíjové svaly	Svaly břišní
Svaly hrudníku (pectorales, serratus, latissimus dorsi)	Svaly pánevního dna
Svaly zádové (iliocostalis, erector spinae, krátké hluboké svaly zádové)	Svaly zádové

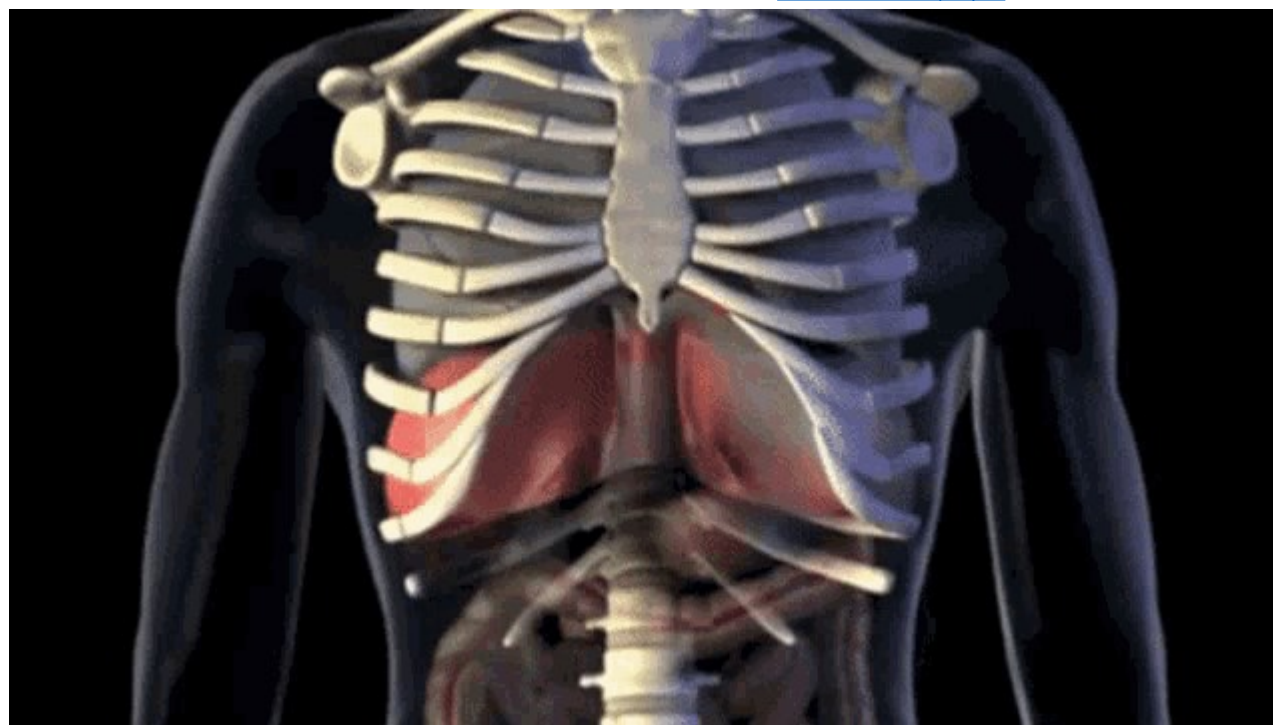
Mechanismus dýchání



How To Sing Using Deep Breathing - LESSON 10 - Craig Shimizu Voice GIF | Gfycat

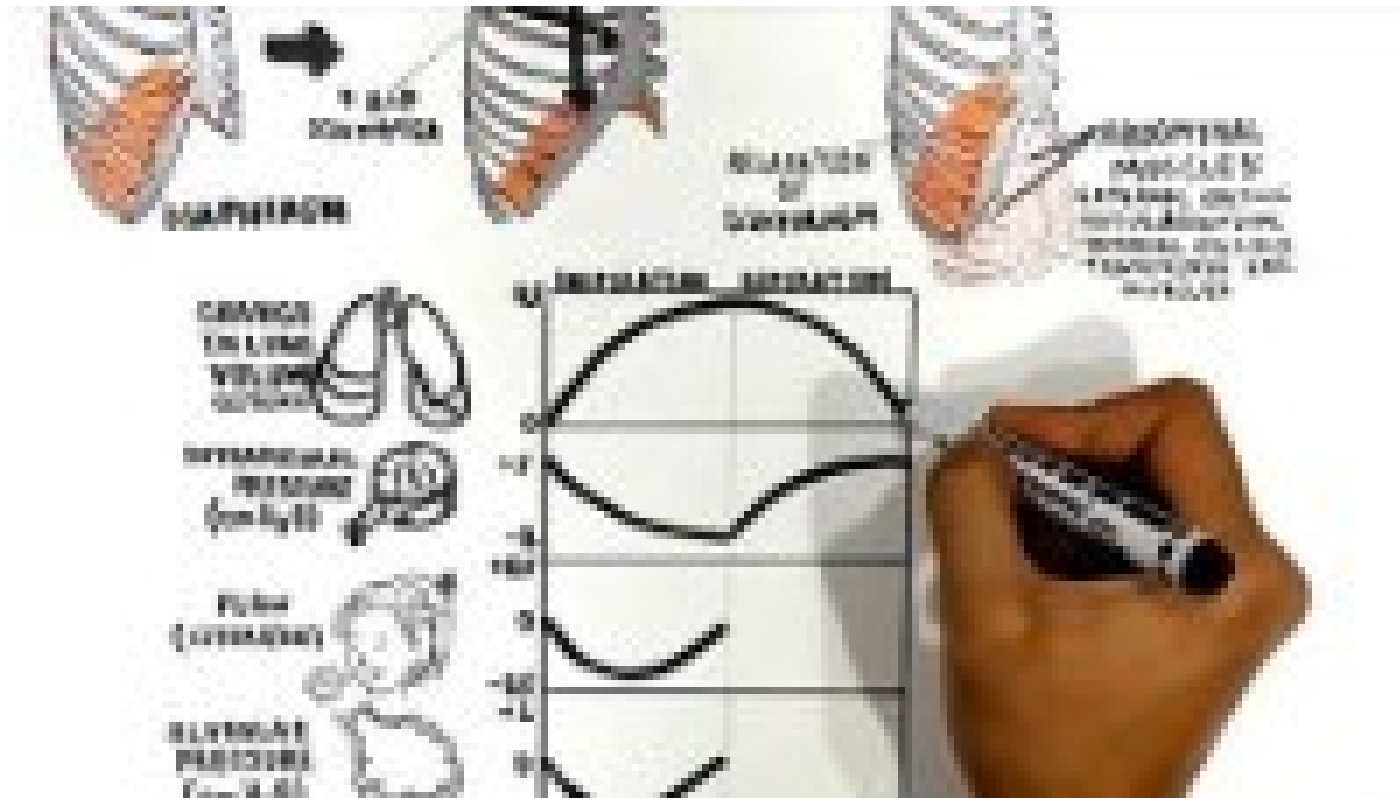


<https://gfycat.com/gifs/search/diaphragm+breathing>



<https://tenor.com/view/breathing-ventilation-gif-15309851>

Mechanismus dýchání



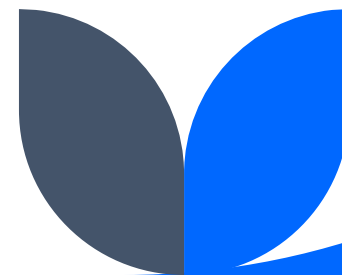
<https://gfyat.com/gifs/search/diaphragm+breathing>

<https://tenor.com/view/breathing-ventilation-gif-15309851>



Mechanika dýchání u neuromuskulárních onemocnění

- V časných fázích není postižen
- Postupně dochází k oslabení nádechových svalů, výdechových svalů a svalů v oblasti hrtanu a hlasivkové štěrbiny
- I při klidném dýchání začínají být aktivovány pomocné nádechové svaly
- Oslabení bránice vede ke stažení břišních svalů během nádechu – **paradoxní dýchání**
 - pacient břicho vtahuje, při výdechu se břišní stěna vyklenuje
 - Vede k svalové únavě a zvýšení dechové práce
 - Dochází ke kompenzatornímu zvýšení dechové frekvence a dechový vzor odpovídá rychlému mělkému dýchání **rapid shallow breathing**



Spirometrie

Indikace: vyšetřování respiračních příznaků (kašel, dušnost bolest na hrudi), posouzení stupně a dynamiky postižení u plicních onemocnění, odhad j prognosy, monitorování léčby + nežádoucích účinků na plíce, posouzení operačního rizika u mimohrudních i hrudních operacích + rozsahu plicní resekce, indikace a plánování rehabilitační a lázeňské léčby + posuzování jejich efektu, posudková činnost, epidemiologická šetření, výzkum, motivační metoda v rámci poradenství při odvykání kouření.

Extrémně závislé na spolupráci pacienta

<https://youtu.be/IWHx31BquBA>



Spirometrie

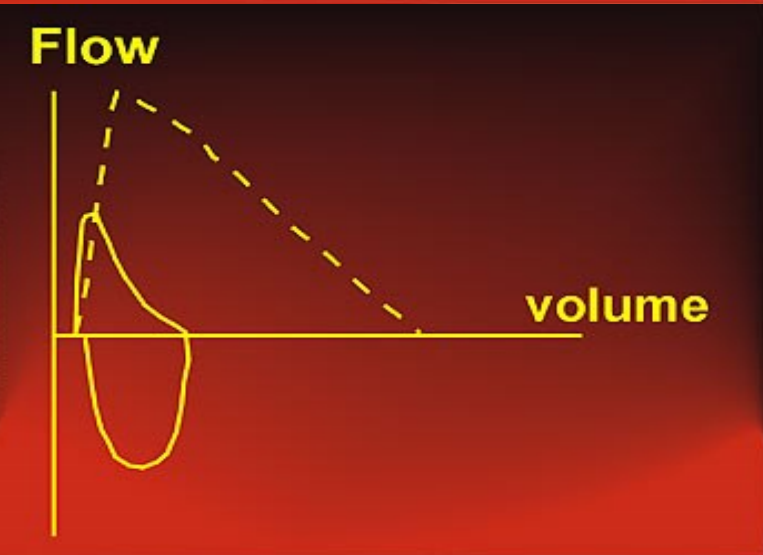
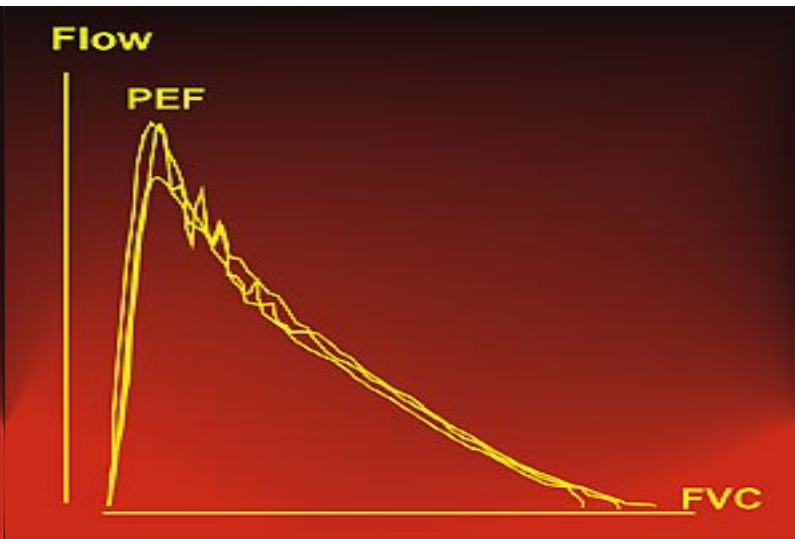
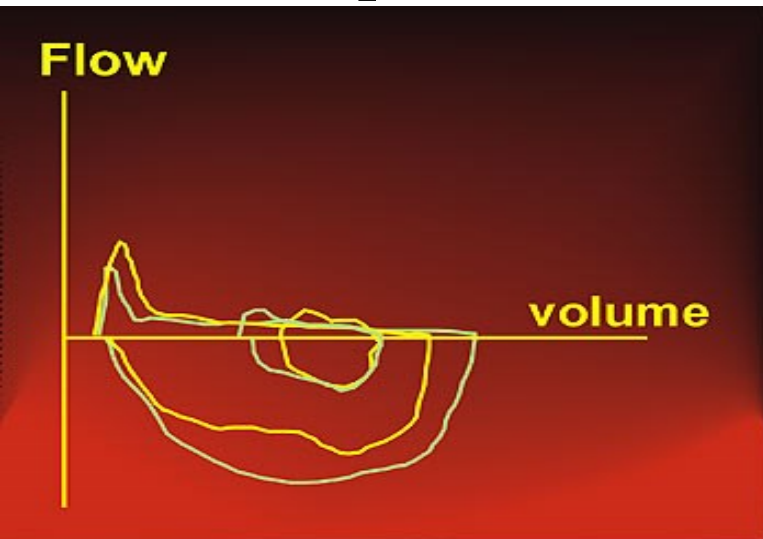
Kontraindikace: závažné stavy(AKS, PE s oběhovou nestabilitou, akutní CMP, intrakraniální hemorhagie jiné příčiny, floridní infekční onemocnění, neobjasněná hemoptysa, PNO

Relativní kontraindikace: očekávaná nespolupráce nemocného, aneurysmata, intenzivnější kašel, stavy po očních operacích, kde je nežádoucí zvýšení nitroočního tlaku, stav po recentní abdominální nebo hrudní operaci. Dále je nutno opatrnosti při vyšetření u pacientů se synkopami v anamnese.

Vždy zhodnotit tvar křivky F/V a akceptovatelnost vyš



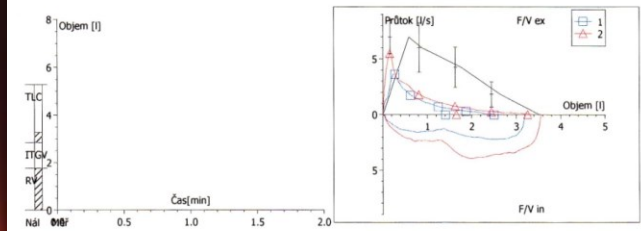
Spirometrie



Nemocnice Na Homolce
Funkční laboratoř, Prim.MUDr. Robert Wohl

Spirometrie, Flow-volume, Body, Single Breath

Příjmení: RČ:
Jméno:
Dat.nar.: Věk: 43 let
Pohlaví: žena Váha: 62,0 kg
Kuřák: Ne Výška: 170,0 cm
Pojišťovna: 111 Obsluha: Nyklová



	Nal.	M1	M%Nal.	Měř2	%Nal.	D%2/1
VC IN	3.52	3.16	89.8	3.55	100.6	12.1
VC EX	3.52	2.51	71.1	3.26	92.5	30.0
FVC	3.52	2.51	71.1	3.26	92.5	30.0
FEV 1	3.04	1.42	46.6	1.65	54.4	16.7
FEV 1 % FVC		56.54		50.74		-10.3
FEV 1 % VC MAX	80.93	44.80	55.4	46.63	57.6	4.1
PEF	6.95	3.62	52.1	5.45	78.5	50.7
FEF 25	6.00	1.73	28.9	1.76	29.4	1.7
FEF 50	4.25	0.70	16.4	0.72	16.9	3.0
FEF 75	1.82	0.30	16.3	0.23	12.6	-22.6
MMEF 75/25	3.58	0.65	18.1	0.57	15.9	-11.9
PIF		2.23		3.97		77.9
Exspir. F/V area	14.97	2.63	17.6	4.00	26.7	52.0
R tot	0.30	1.67	555.7			
SR tot	0.96	9.37	974.9			
TLC	5.43	6.32	116.4			
ITGV	2.85	5.53	194.0			
ITGV % TLC	51.98	87.53	168.4			
RV	1.77	3.74	211.9			
RV % TLC	33.58	59.18	176.2			
TLCO SB	9.06	5.01	55.3			
TLC-He	5.43	4.40	81.0			
RV-He	1.77	2.73	154.6			
RV%TLC-He	33.58	62.00	184.6			
FRC-He	2.85	3.14	110.3			
FRC%TLC-He	51.98	71.46	137.5			
TLCO/VA	1.67	1.18	70.5			
Datum	26.03.20		26.03.2012			
Čas	10:11:38		10:37:10dop.			ky Vembolim

PACIENTKA při ~~testu~~ ^{DOBECHU} silný KASEL

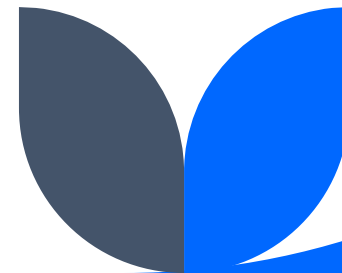
Spirometrie u neuromuskulárních onemocnění

- Restrikční typ poruchy (poměr FEV1/FVC v normě nebo zvýšen)
- oproti zdravým osobám větší pokles vit. kapacity vleže (až 30%)
- VC <1l spojena se zvýšeným rizikem úmrtí
- Hodnota VC<40% n.h. významně koreluje s nedostatečnou úrovní dýchání ve spánku



Měření okluzních tlaků

- Slouží k zhodnocení síly nádechových a výdechových svalů
- Měří se v napřímeném sedu s nasazeným nosním klipem
- Maximální nádechový ústní tlak PI_{max} se měří při maximálním statickém nádechové úsilí Müllerův manévr (začíná ideálně na úrovni RV)
- Maximální výdechový okluzní tlak PE_{max} se měří při Valsalvově manévru při FRC nebo TLC
- Úsilí má trvat nejméně 1s, 3-5 pokusů s intervalem min. 1 minuty



Měření okluzních tlaků

- Dále se stanovuje parametr $P_{0.1}$ - okluzní ústní tlak měřený v prvních 100ms po začátku nádechu při klidném dýchání
- $P_{0.1} \cdot T_i / V_t$ - specifická inspirační impedance – roste se zatížením nádechových svalů
- $P_{0.1} / P_{i_{max}}$ - respirační kapacita procentuální vyjádření momentálních funkčních nároků nádechových svalů hodnoty nad 20-25% signalizují riziko ventilačního selhání



Další sledované parametry

- SNIP tlak měřený v nosní dutině úří max nádech nosem – u NMO větší spolehlivost než $P_{i_{max}}$
- P_{di} transdiafragmatický tlak (rozdíl jícnového a žaludečního tlaku při snifovém manévru (lze měřit i při stimulaci n. phrenicus)
- PCF Peak cough flow – maximáln průtok během kašle
- Hodnoty acidobazické rovnováhy pH, pCO_2 pO_2 , HCO_3 , nyní možno neinvazivního transkutánního měření
- Hromadění CO_2 je známkou ventilačního selhání
- Ultrazvukové vyšetření (hodnocení bránice v zóně apozice)
- EMG, kvalita spánku, denní spavost?
- limitovaná polygrafie/resp. PSG !!!



Bodypletysmografie

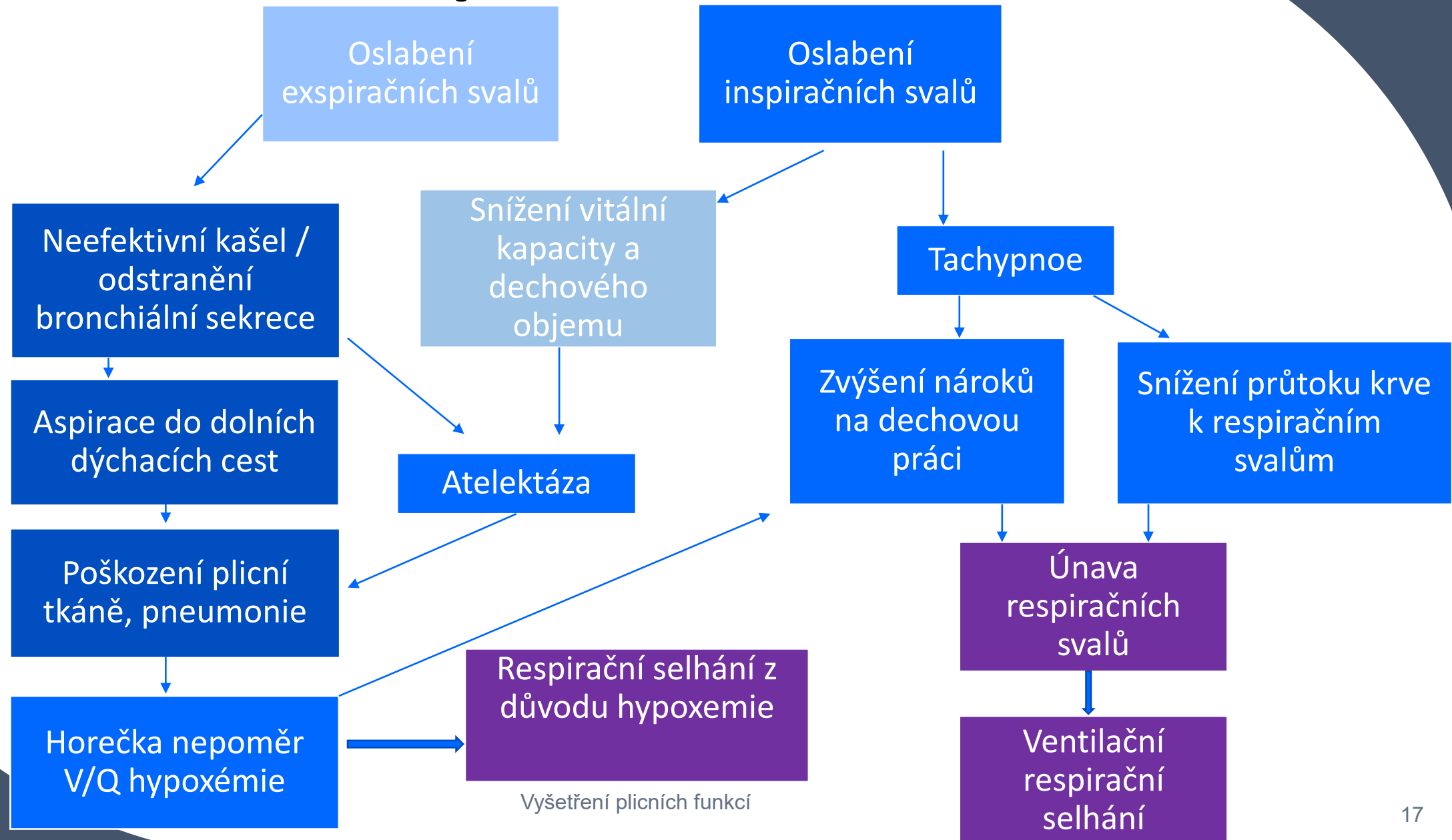
- umožňuje určit všechny funkční parametry plicní ventilace, včetně měření nitrohrudního objemu plynů, totální plicní kapacitu a odpory kladené proudícím vzduchem v dýchacích cestách. Metoda je založena na vztahu mezi tlakem a objemem plynu při konstantní teplotě (Boyleův-Mariottův zákon). Měření FRC, RV, TLC, TGV, RAW, GAW + další parametry.
- Vyšetření probíhá vsedě ve skleněné kabině vyšetřovacího přístroje. Během vyšetření provádí pacient nádechy, výdechy a zadržení vzduchu podle pokynů zdravotní sestry.
- Celý proces trvá 15-30 minut.



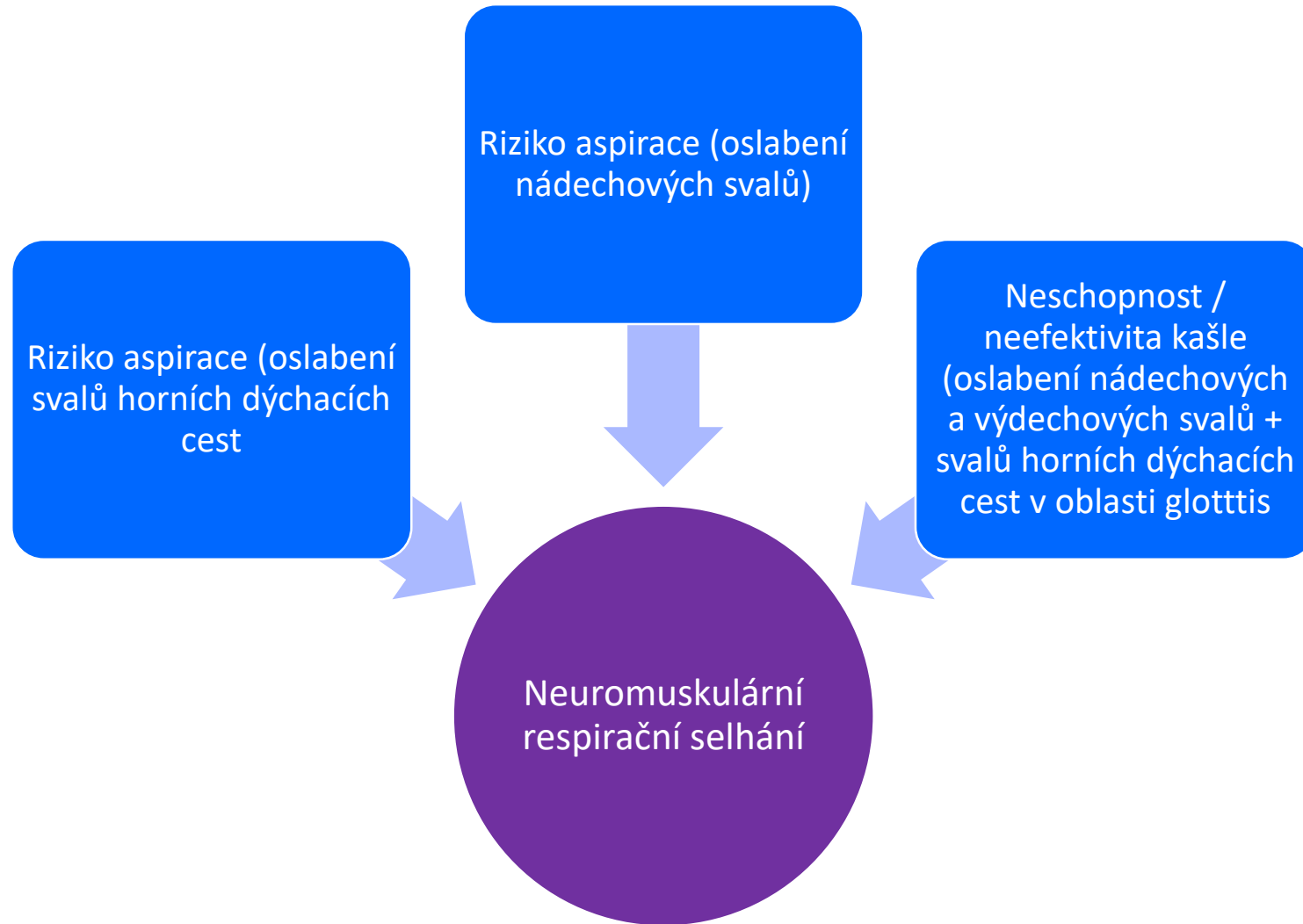
<https://www.pneumologie-rostock.de/wp-content/uploads/Bodyplethysmografie-1.jpg>



Vlivy vedoucí k respiračnímu selhání



Vlivy vedoucí k respiračnímu selhání



Vyšetření plicních funkcí

Jak to dáme dohromady?

	normální	Vyvíjející se respirační selhání	Respirační selhání (indikace pro NIV)
HCD			
Polykání	Bez potíží	Únik slin, dysfagie	aspirace
Průchodnost DC	Bez obstrukce	Protruze jazyka, dysartrie,	Obstrukce jazykem
Ventilace			
PI _{max} (cm H ₂ O)	>50	30-50	<30
PE _{max} (cm H ₂ O)	>60	45-60	<45
VC (ml/kg)	>30 (>60-80%n.h)	10-20 (cca 20-60%n.h)	<10 (<20%nh)
pCO ₂ (kPa)	4,79-5,87	5,99-6,66	>6,66
Oxygenace			
SpO ₂ (%)	95	90-95	<90
RTG plic	Bez nálezu	mikroatelektázy	infiltráty

HCD horní dýchací cesty DC dýchací cesty, rtg rentgen, SpO₂ pulzní oxymetrie, NIV neinvazivní ventilace

Podle Žurková P, Shudeiwa A Vyšetření funkce plic a respiračních svalů u pacientů s neuromuskulárním onemocněním Neurologie pro praxi 2012; 13(6)

Vyšetření plicních funkcí

Shrnutí

Kvalitně provedené vyšetření u pacientů s neuromuskulárními onemocněními umožňuje zhodnotit sílu nádechových a výdechových svalů, posoudí hodnotu vitální kapacity a celkové plicní kapacity, pokud je prováděno pravidelně slouží k odhadu postupu onemocnění, dalšího vývoje a umožňuje včasné léčebné zásahy včetně cílené dechové RHB, předpisu pomůcek a včasné indikaci NIV. Správně vedená péče zlepšuje kvalitu života a další osudy pacientů s NMO



Děkuji za pozornost!

Michal Šotola

michal.sotola@vfn.cz