

Workshop plicní rehabilitace

Mgr. Martin Dvořáček

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v
Olomouci

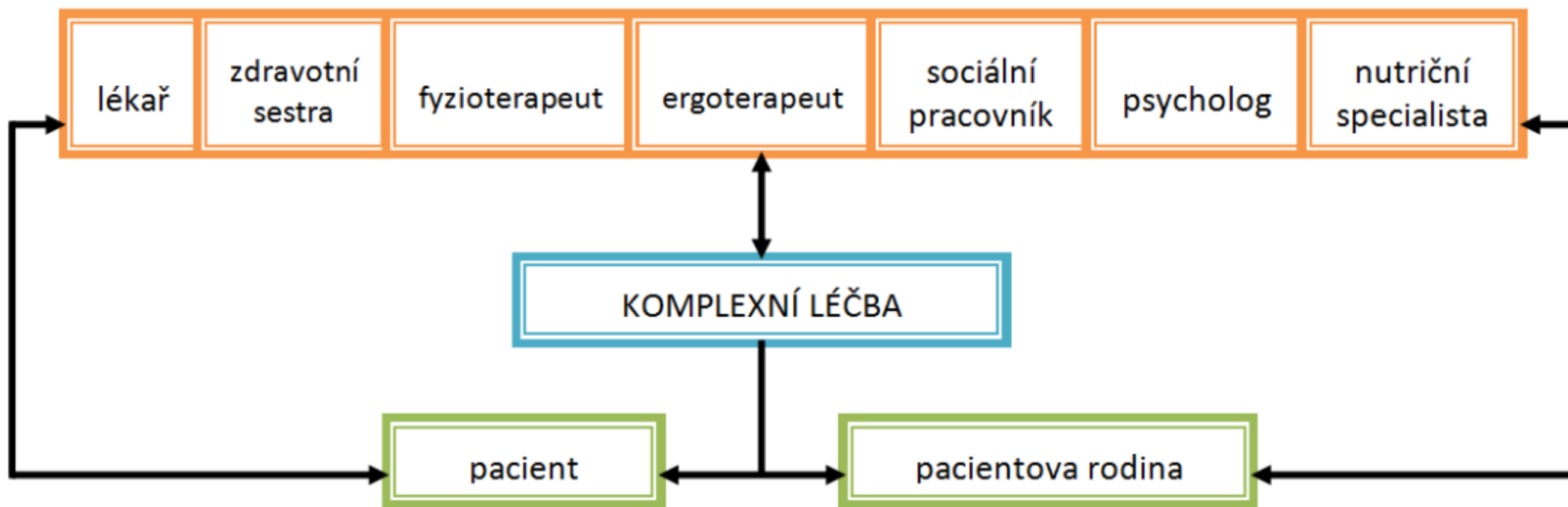
Co je to plicní rehabilitace?

= komplexní péče o pacienta založená na pečlivém **vyšetření** a následné **individualizované léčbě**, která obsahuje (ale neomezuje se pouze na) **pohybovou léčbu**, **edukaci** a behaviorální **změnu chování** za účelem zlepšení fyzické i psychické kondice jedinců s chronickým respiračním onemocněním a za účelem podpory **dlouhotrvající adherence změny životního stylu**.

U čeho?

- Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)
- Asthma bronchiale
- Bronchiektázie
- Cystická fibróza
- Idiopatická plicní fibróza
- Sarkoidóza
- Nemoci spojené s expozicí anorganickým/organickým prachům/chemickým sloučeninám
- Respirační dysfunkce spojená s invazivní/neinvazivní/domácí umělou plicní ventilací
- Syndrom obstrukční spánkové apnoe
- stp. ARDS
- Rakovina plic
- Plicní hypertenze
- Stav před a po transplantaci plic
- Stav před a po operacích plic stavy po operacích hrudní a břišní dutiny
- Systémová onemocnění pojiva
- m. Bechtěrev
- Obezita
- Nervosvalová onemocnění
- Deformity hrudního koše a páteře
- Respirační dysfunkce na podkladě funkční poruchy pohybového systému

Multidisciplinární spolupráce



Nejčastější indikace

- Dušnost
- Únava a chronické respirační symptomy
- Zhoršená kvalita života ve vztahu ke zdraví
- Snížená tolerance k zátěži
- Snížená pracovní výkonnost
- Obtížné provádění běžných denních činností
- Psychosociální problémy v důsledku respiračního onemocnění
- Malnutrice
- Časté exacerbace/hospitalizace

Indikace PR

- **Indikuje lékař**
- Rozdílné projevy onemocnění u jednotlivých pacientů
- Záleží na:
 - aktuálním zdravotním stavu
 - symptomech onemocnění
 - dalších onemocněních pacienta
- **Individuální přístup**
- **Multidisciplinární přístup**

Složky plicní RHB

Vyšetření pacienta

Edukace

Rehabilitační léčba

Ergoterapie

Nutriční a psychosociální podpora

Vyšetření v rámci PR

- Vyšetření plicních funkcí (spirometrie)
- Vyšetření síly dýchacích svalů
- Zátěžové testování (spiroergometrie, chodecké testy)
- Rozvíjení hrudníku
- Vyšetření pohybové složky dýchání (dechový vzor)
- Hodnocení symptomů (dušnosti, únavy, apod.)
- Anamnéza
- Kineziologické vyšetření



Spirometrie

- **Křivka objem/čas**
- **Síla dýchacích svalů**
- **Únava a ekonomika dýchacích svalů**



Archiv autora

Vyšetření síly dýchacích svalů

= vyšetření maximálních nádechových a výdechových ústních tlaků

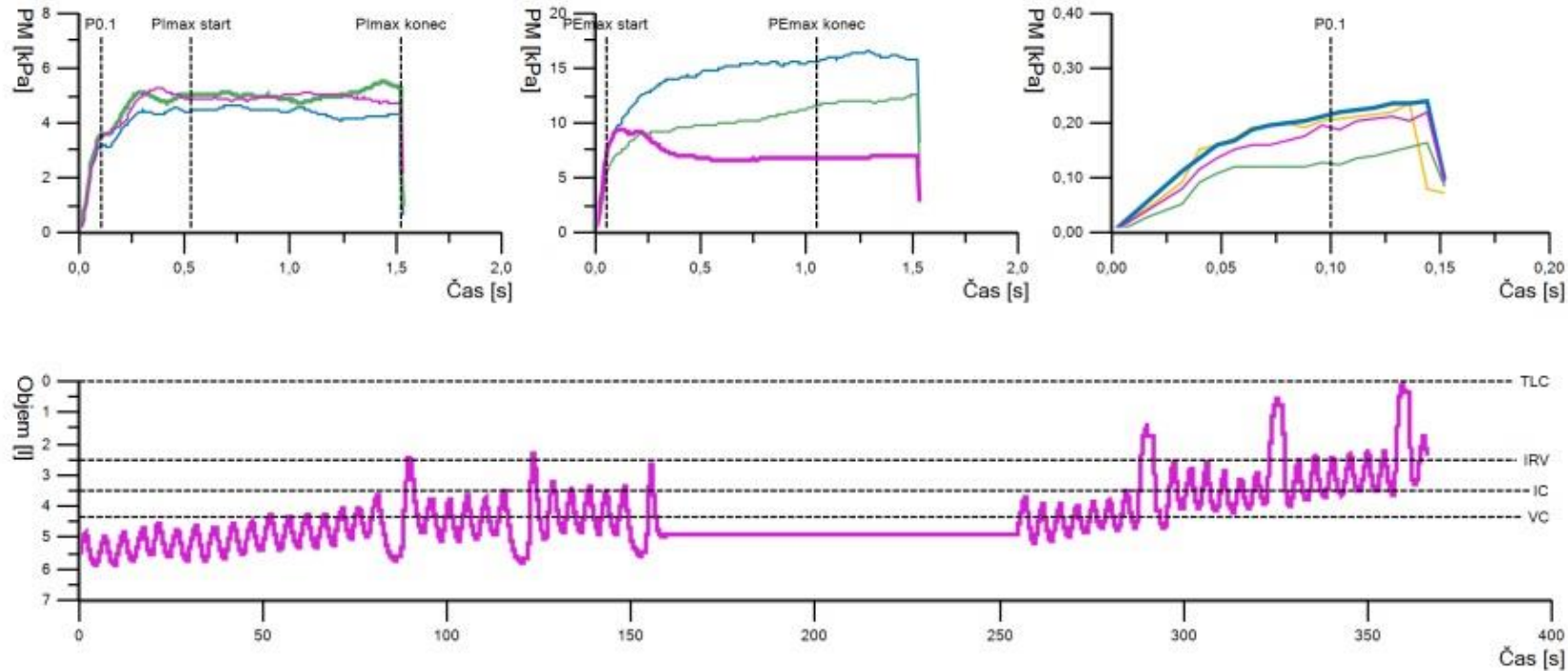


- ✓ vzpřímený sed
- ✓ nasazený nosní klip
- ✓ min 5 klidných dechových cyklů
- ✓ P.01
- ✓ PI max - 3-5x
- ✓ PE max – 3-5x (fixace tváří)

Vyšetření síly dýchacích svalů

= vyšetření maximálních nádechových a výdechových ústních tlaků

Respirační úsilí



Vyšetření síly dýchacích svalů

= vyšetření maximálních nádechových a výdechových ústních tlaků

P0.1	kPa	⁽²⁷⁾	0,15	0,19	126%
P0.1max	kPa			3,3	
P0.1/VE	kPa/l/min	⁽²⁷⁾	0,025	0,015	60%
P0.1/Plmax	%	⁽²⁷⁾	4,5	4,1	91%
Plmax	kPa	⁽²⁷⁾	8,5	4,6	55%
PEmax	kPa	⁽²⁹⁾	9,8	14,2	145%
tIn	s			1,70	
tEx	s			2,58	
Vt/tIn	l/s			0,53	
TTmus				0,14	



Archiv autora

Vyšetření síly dýchacích svalů

Stanovení síly dýchacích svalů

- PI_{max} (pressure inspiratory maximum)
- PE_{max} (pressure expiratory maximum)
 - kPa / cmH₂O
 - % náležité hodnoty normy

Table 3 Prediction equations for maximal respiratory pressures in adults (over 18 years) and children (7–17 years)

Group	PI_{max} (cm H ₂ O)	PE_{max} (cm H ₂ O)
Men	$142 - (1.03 \times \text{Age}^*)$	$180 - (0.91 \times \text{Age}^*)$
Women	$-43 + (0.71 \times \text{Ht}^\dagger)$	$3.5 + (0.55 \times \text{Ht}^\dagger)$
Boys	$44.5 + (0.75 \times \text{Wt}^\ddagger)$	$35 + (5.5 \times \text{Age}^*)$
Girls	$40 + (0.57 \times \text{Wt}^\ddagger)$	$24 + (4.8 \times \text{Age}^*)$

*Age in years.

†Height in centimetres.

‡Weight in kilograms.

Únava a ekonomika dýchacích svalů

- TT_{mus} (< 0,1)
 - Tlak nutný k nadechnutí určitého objemu vztažený k PI_{max}
- P0.1 (< 0,2 kPa)
 - Síla nervového impulsu vedoucí ke klidovému nádechu
→ Vyšší hodnoty ukazují na zvýšenou neuromuskulární aktivaci respiračního systému → vyšší percepce dušnosti

Vyšetření síly dýchacích svalů

- **>80 %** náležité hodnoty normy: **svalová síla OK**
- **50-80 %** náležité hodnoty normy: **snížená svalová síla**
- **< 50 %** náležité hodnoty normy: **oslabení dýchacích svalů**

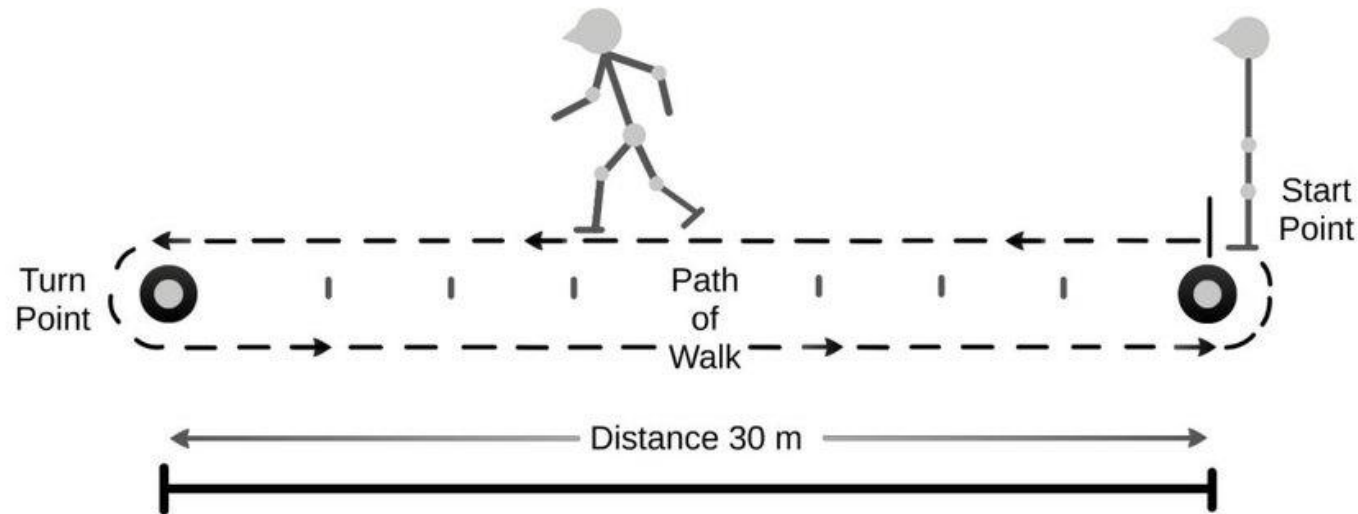


Zátěžové testování

- Laboratorní zátěžové testování
 - **Spiroergometrie**
- Terénní zátěžové testy
 - **6MWT**
 - **ISWT**
 - **ESWT**

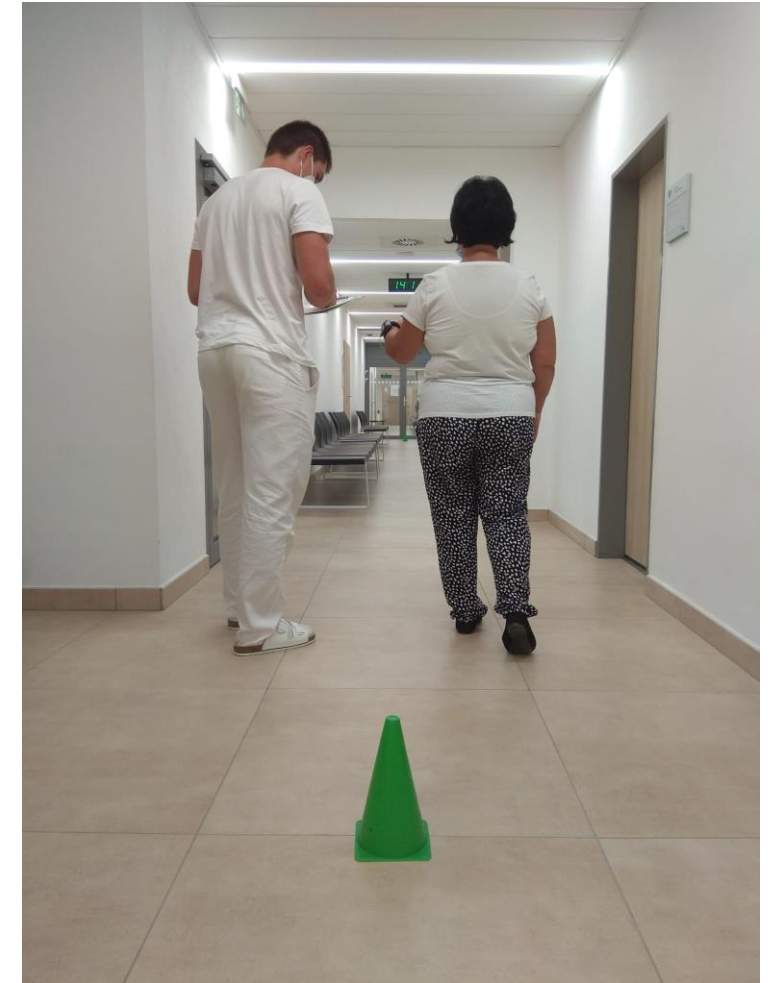


Šestimínutový test chůzí (6MWT)



(Benavent-Caballer, 2016)

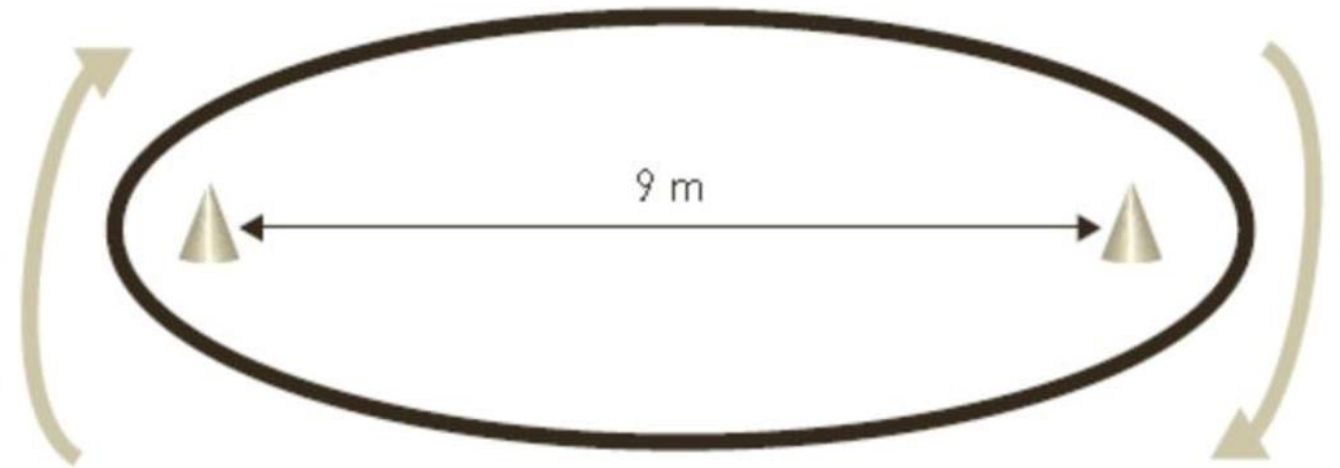
Přítomnost latentní respirační insuficience – signifikantní pozátěžový pokles saturace ($> 4\%$ oproti klidové hodnotě nebo absolutnímu poklesu $< 90\%$)



Archiv autora

ISWT

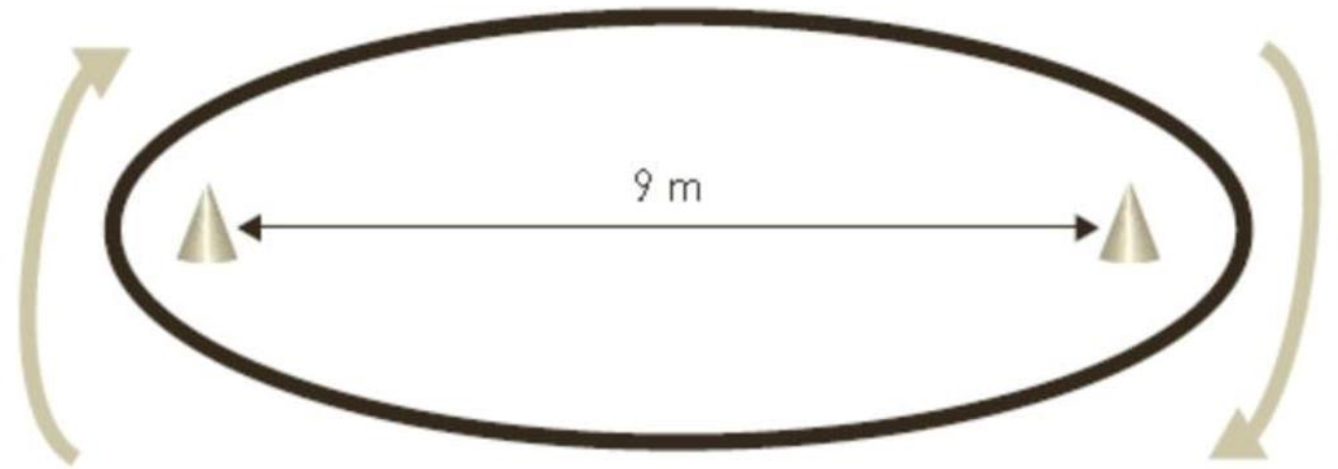
(incremental shuttle walking test)



- 10 metrů dlouhá rovinka
 - stanovené tempo (nahrávka)
 - rychlost chůze se zvyšuje každou 1 minutu
 - ukončení testu v symptomaticky limitovaném maximu
 - výsledek udaný v metrech (vzdálenost)
-
- instruktáž pacienta, klidový screening TK, TF, saturace, Borg (dušnost, bolest)
 - provedení testu (monitoring TF a saturace)
 - pozátěžový screening TK, TF, saturace, Borg (dušnost, bolest, vnímané úsilí)
 - interpretace výsledků

ESWT

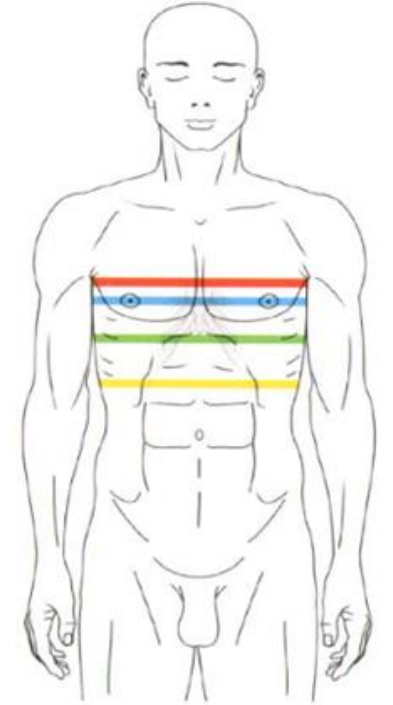
(endurance shuttle walking test)



- 10 metrů dlouhá rovinka
- stanovené tempo (nahrávka)
- rychlost chůze odpovídající 85% vrcholového výkonu při ISWT (VO_2 peak)
- ukončení testu v symptomaticky limitovaném maximu
- výsledek udaný v sekundách (čas)

- instruktáž pacienta, klidový screening TK, TF, saturace, Borg (dušnost, bolest)
- provedení testu (monitoring TF a saturace)
- pozátěžový screening TK, TF, saturace, Borg (dušnost, bolest, vnímané úsilí)
- interpretace výsledků

Vyšetření rozvíjení hrudníku



Na 4 etážích:

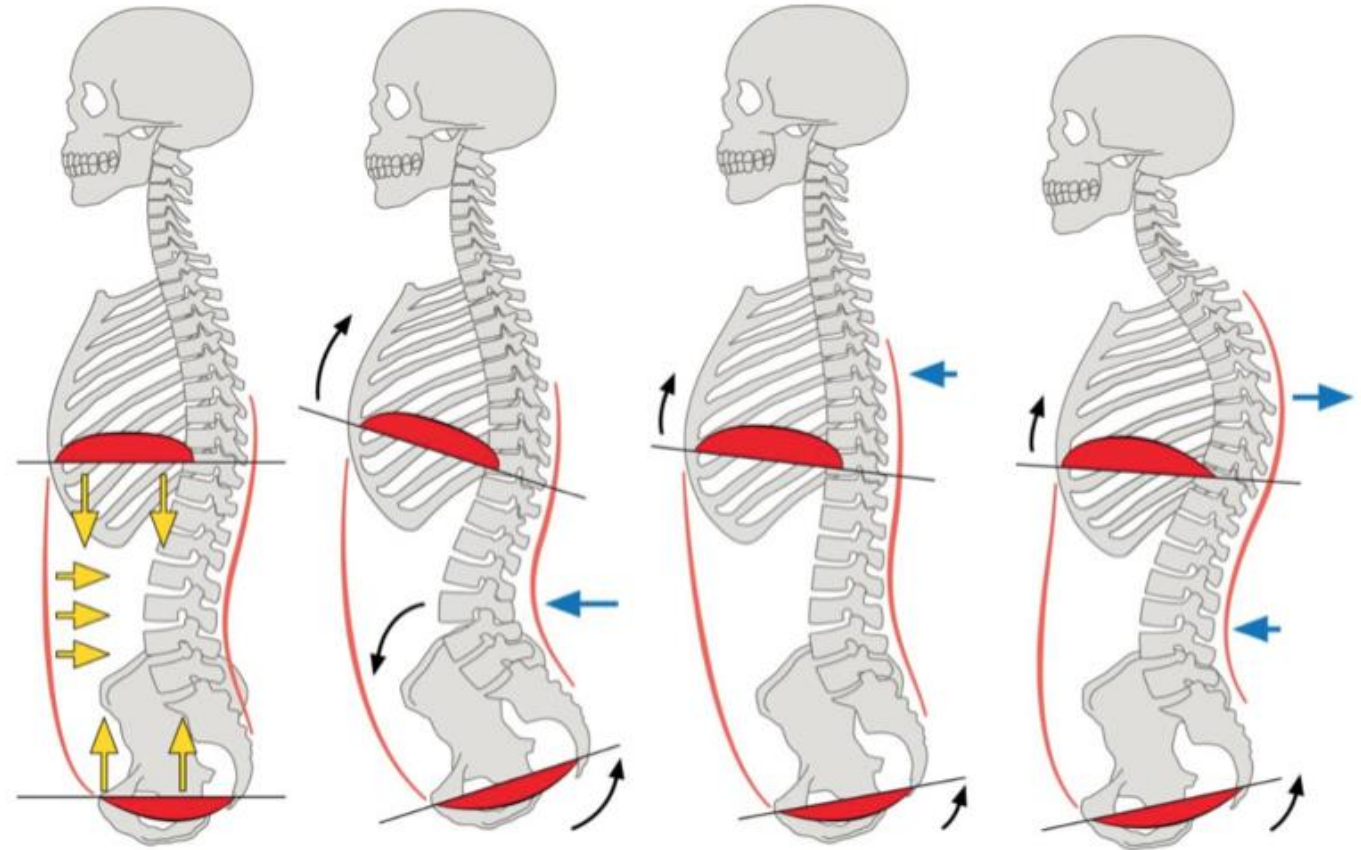
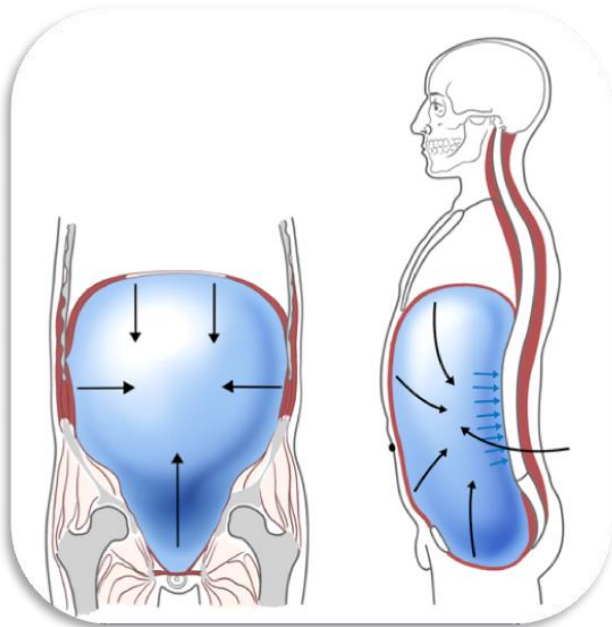
- Axillare
- Mezosternale
- Xiphosternale
- ½ proc. Xiphoideus – umbilicus

Paradoxní dýchání!!

Vyšetření pohybové složky dýchání – dechový vzor

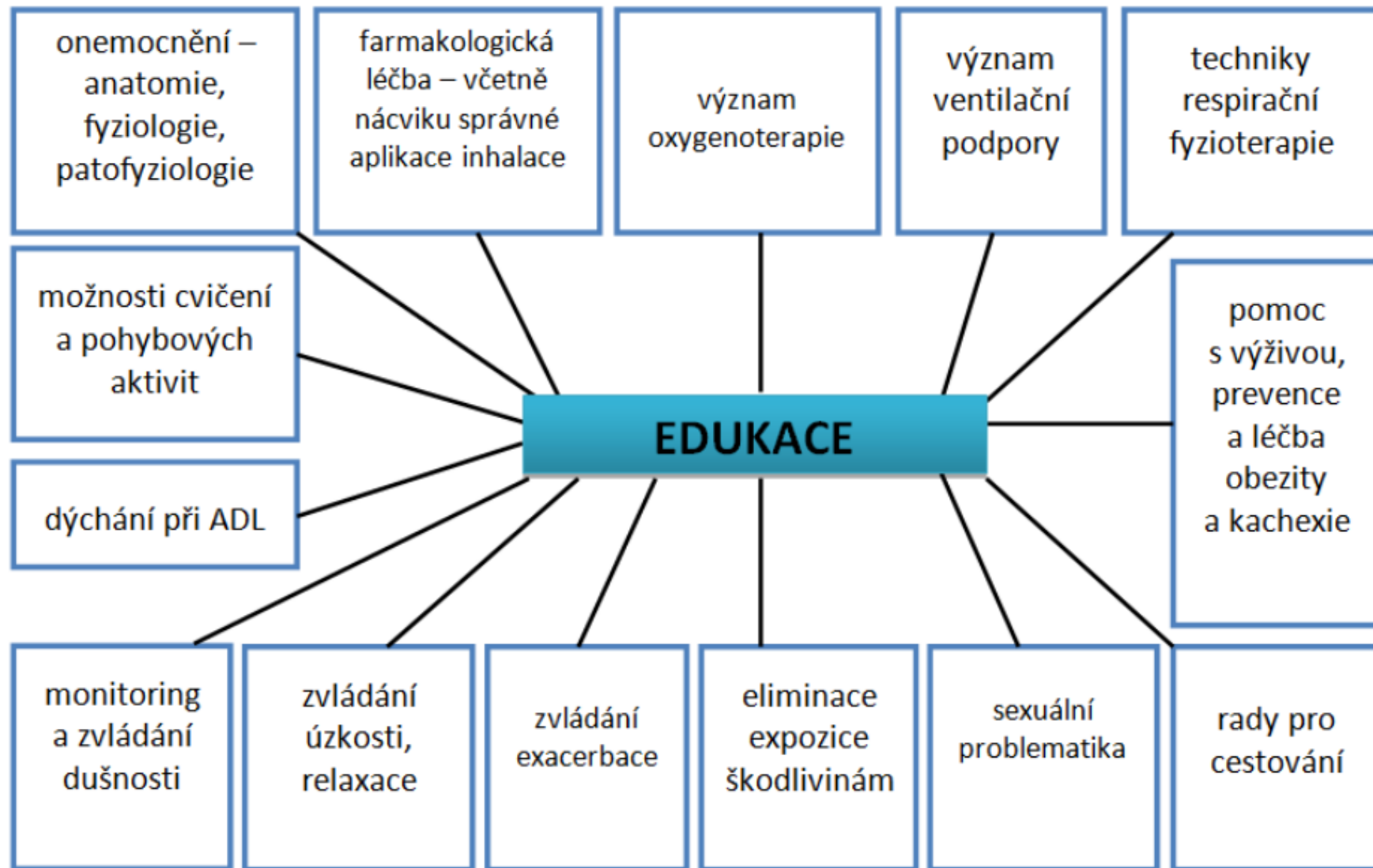
Posturální a dechová funkce bránice

- vyšetření hlubokého stabilizačního systému páteře
- aspekce držení těla
- různé pozice, situace
- kineziologické vyšetření



Hodnocení symptomů

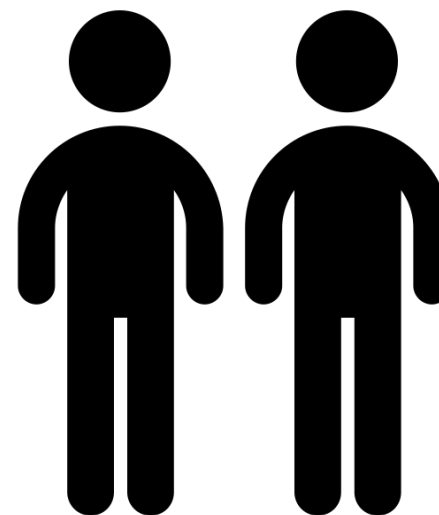
- World Health Organization Quality of Life Questionnaire – WHOQOL
- St. George's Respiratory Questionnaire – SGRQ
- COPD Assessment Test – CAT
- Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire – PAQLQ
- Test kontroly astmatu – TKA
- Sarcoidosis Health Questionnaire – SHQ
- Multidimensional Assessment of Fatigue Scale – MAF
- Modifikovaná MRC škála dušnosti (mMRC)
- Hospital Anxiety and Depression Scale – HADS
- Beckova a Zungova škála deprese



(Doporučený postup plicní rehabilitace - Neumannová, Zatloukal, Kopecký, Koblížek; akt. 2019)

Zaměření plicní rehabilitace

- Plicní RHB musí být vždy maximálně individualizovaná, tak aby naplnila potřeby a cíle každého pacienta!



Podoba plicní RHB

- **Respirační fyzioterapie**

- Reeducace dechového vzoru
- Usnadnění expektorace
- Aktivace (posilování) dýchacích svalů
- Nácvik inhalace

- **Pohybová léčba**

- Silový trénink
- Vytrvalostní trénink

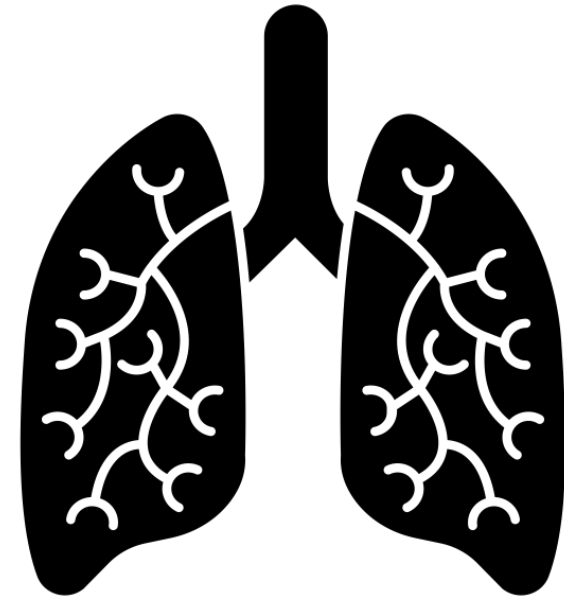
- **Ostatní fyzioterapeutické koncepty**

- měkké a mobilizační techniky
- fyzikální terapie, vodoléčba, lázeňské procedury, ...
- během akutní exacerbace – polohování, vertikalizace, apod.



Respirační fyzioterapie

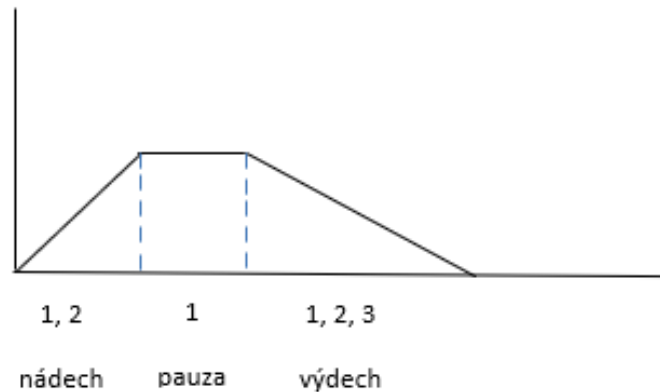
- Reeducace dechového vzoru
- Usnadnění expektorace (vykašlávání)
- Posilování dýchacích svalů
- Inhalace



Reedukace dechového vzoru

- Pasivní techniky
 - **kontaktní dýchání**
 - reflexní stimulace dýchání
- Aktivní techniky
 - **brániční dýchání**
 - **dýchání přes sešpulené rty**
 - **svalově aktivní výdech**
 - dechová gymnastika statická - samotné dýchání bez průvodních pohybů ostatních částí těla
 - dechová gymnastika dynamická - pohyby hrudníku provázené souhybem končetin
 - dechová gymnastika mobilizační

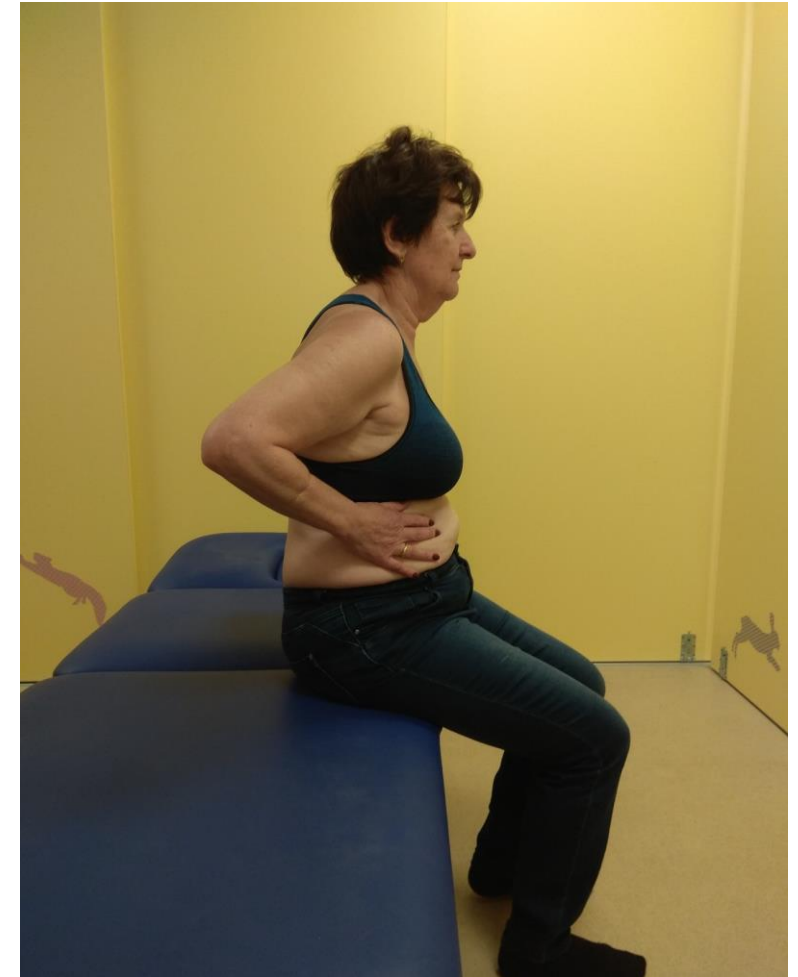
Korekce dechového vzoru



Správný dechový rytmus




Větší zapojení bránice, výdech přes sešpulené rty



Archiv autora

Kontaktní dýchání –
brániční dýchání



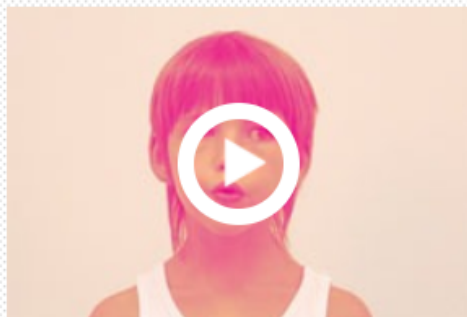
Astma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) jsou chronická zánětlivá onemocnění dolních dýchacích cest...

[Plicní obstrukční nemoci >](#)

Plicní rehabilitace (RHB)

Astma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) jsou chronická zánětlivá onemocnění dolních dýchacích cest doprovázená obstrukční ventilační poruchou. Astma bronchiale je definováno jako nevléčitelné onemocnění, které je však možné v jeho průběhu

TECHNIKY DECHOVÉ REHABILITACE



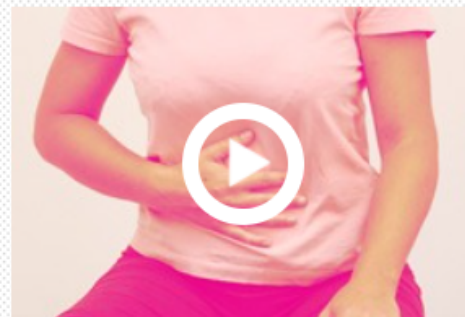
**PÉČE O DECHOVÝ
POHYB: DÝCHÁNÍ
PŘES SEŠPULENÉ
RTY**

[Více >](#)



**PÉČE O DECHOVÝ
POHYB: CVIČENÍ NA
ZVÝŠENÍ ROZVÍJENÍ
HRUDNÍKU**

[Více >](#)



**PÉČE O DECHOVÝ
POHYB: BRÁNIČNÍ
DÝCHÁNÍ**

[Více >](#)



**PÉČE O DECHOVÝ
POHYB: VYUŽITÍ
DECHOVÝCH
TRENAŽÉRŮ PRO
ZLEPŠENÍ
NÁDECHOVÉ A
VÝDECHOVÉ FÁZE
DECHOVÉHO CYKLU**

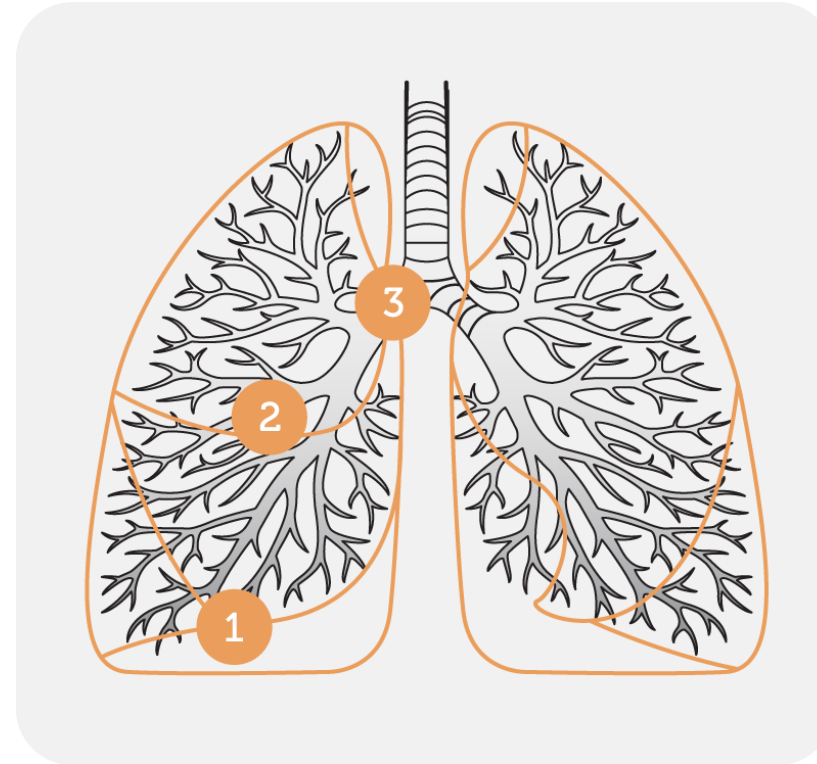
[Více >](#)

Usnadnění expektorace (drenážní techniky)

- **Nádechová fáze kašle** (viz předchozí)
- **Výdechová fáze kašle**
 - **autogenní drenáž**
 - **techniku silového výdechu (huffing)**
 - **aktivaci výdechových svalů s cílem zvýšení jejich síly (trenažéry)**
 - **výdechové trenažéry s vibrací**
 - *polohová drenáž a poklepy (pro velké množství kontraindikací nutno vždy zvážit použití těchto dvou technik)*
 - **manuální stlačení hrudníku**
 - **vibrace manuální**
 - tracheostomie - přes bakteriologický filtr nebo tracheostomickou spojku - acapella, threshold PEP, threshold IMT a Cough Assist

Autogenní drenáž

- Maximální výdech při současném zabránění kolapsu dýchacích cest
- Pacient vědomě koriguje rychlost, objem a umístění dechu při dýchání přes otevřenou glottis



(<https://bronchiectasis.com>)

1 – malé periferní DC, 2 – střední DC, 3 – velké hlavní DC

Autogenní drenáž

Stages of the technique (Fig. 2)

Stage 1 – low volume breaths to mobilise secretions from the peripheral airways

Stage 2 – medium (tidal) volume breaths to collect mucus from the middle airways

Stage 3 – large volume breaths enabling expectoration from central airways

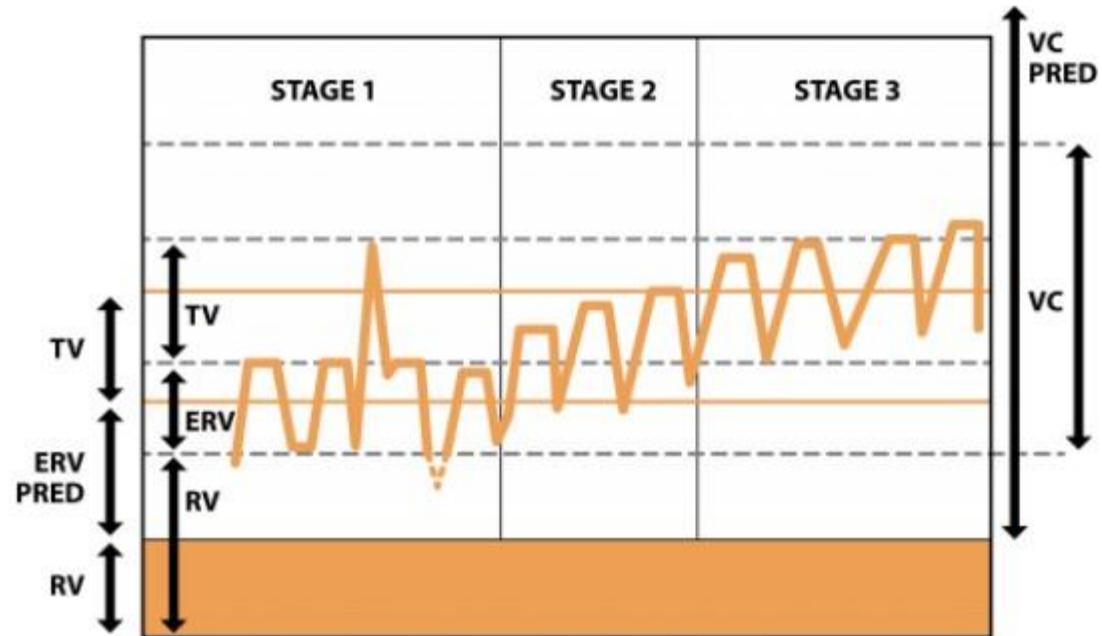
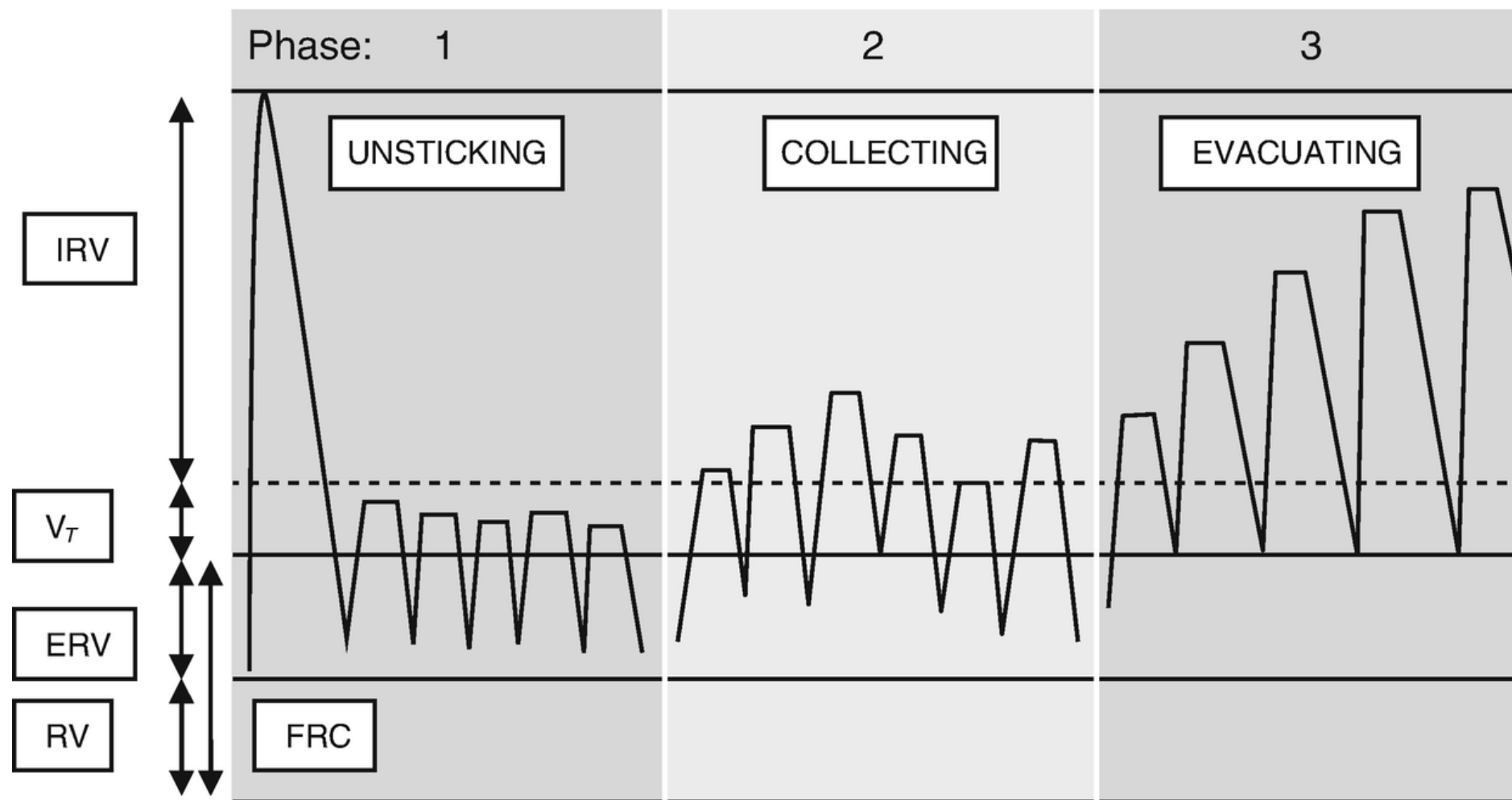


Fig 2. AD stages in relation to lung volumes. Stage 1 – small peripheral airways. Stage 2 – medium airways. Stage 3 – large central airways.

Autogenní drenáž



Dechové trenažéry – dělení a předpis

- Nádechové/výdechové
- Expektorační/posilovací
- Zpětnovazebné
- Pro zvýšení VC, podporu dechového vzoru
- Další dělení – tle typu vytvářeného odporu, apod.

- V současné době může ošetřující lékař s odborností **pneumolog, alergolog, pediatr, neurolog a lékař atestovaný v rehabilitační a fyzikální medicíně** předepsat následující dechové pomůcky:
- Threshold IMT, Threshold PEP, PARI-O-PEP, RC-Cornet, Shaker, POWERbreathe medical, pariPEP S-sytem

Předpis pomůcky

Kód pojišťovny		POUKAZ NA LÉČEBNOU A ORTOPEDICKOU POMŮCKU		poř. č.	
Příjmení a jméno		DRUH A OZNAČENÍ POMŮCKY		Ev. č.	
Číslo pojištění		oprava – úprava pomůcky		Pomůcka nová / repasovaná*)	
Bydliště (adresa)				*) nehodící se škrtněte!	
Vlastnictví pojišťovny: ANO/NE*)		Sk		Kód	
Dg.		Počet		Cena	
Výše a podmínky úhrady:					
Pomůcka trvalá / dočasná*)					
*) nehodící se škrtněte!					
Pomůcka dočasná na počet měsíců		Doplatek pojištění			
Dne:		Místo pro záznamy zdravotní pojišťovny		Datum uplatnění:	
razítko poskytovatele, jmenovka a podpis lékaře				razítko výdejce	
SEVT 24 002 105		1/1		12369/2022	

Korekce dechového vzoru – využití trenažérů



Archiv autora

- **DHD ClinifLO**
- **DHD Coach 2**



Korekce dechového vzoru – zvýšení VC

- **Triflo**



Archiv autora



Korekce dechového vzoru - děti

- **POWERbreathe Flowball**
- **Magic ball**



Archiv autora

Korekce dechového vzoru - děti

- **Bublifuk** 😊



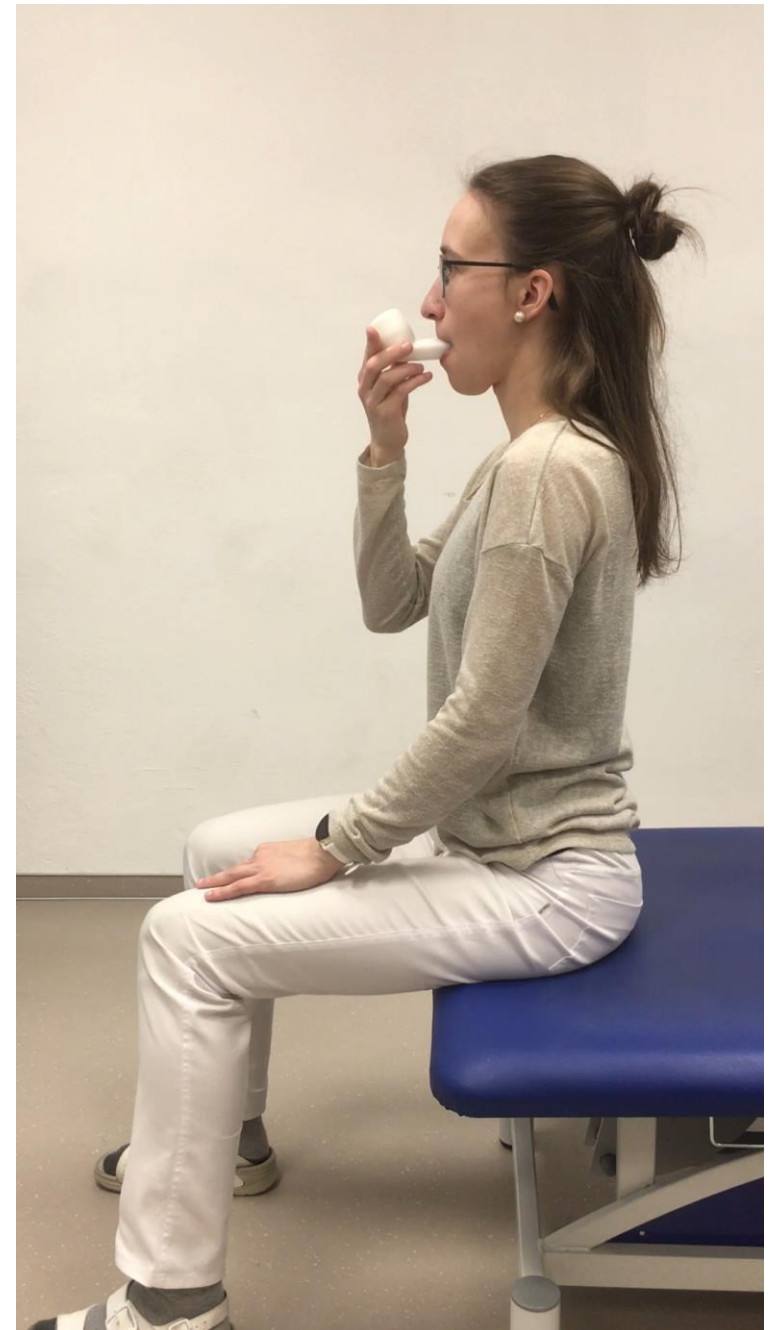
Zvýšení VC – hudebníci, sportovci

- **Breathbuilder**



Expektorační trenažéry

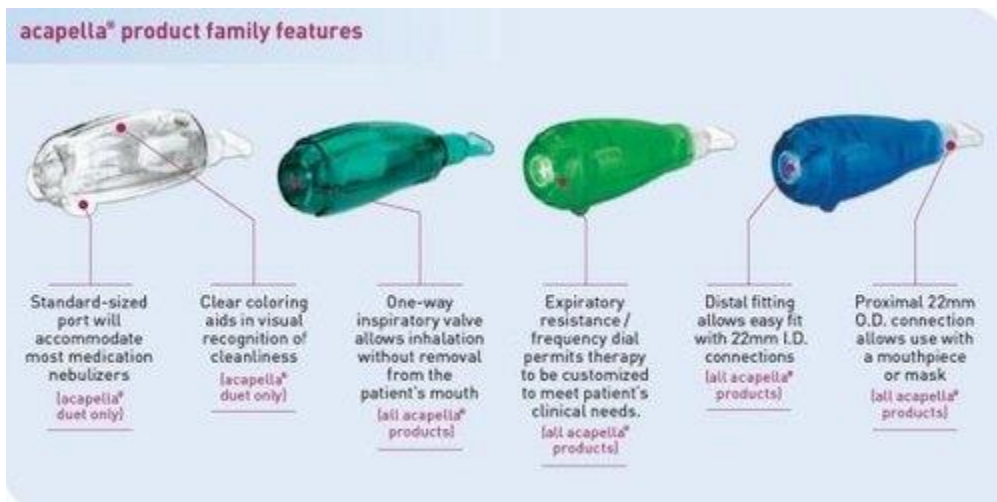
- **PARI-O-PEP**



Expektorační trenažéry



- **Acapella**



Další expektorační pomůcky

- **Shaker**



- **RC Cornet**

Simeox



Mechanická exsuflace - CoughAssist



Posilování dýchacích svalů

- nižší než 80 % náležité hodnoty síly dýchacích svalů
- druhy tréninku
 - **Silový trénink (vyšší intenzita, kratší čas), 30-80 % P_{lmax}, P_Emax**
 - **Vytrvalostní trénink (nižší intenzita, delší čas), 15-30% P_{lmax}, P_Emax**

„Netoleruje-li pacient nastavení tlaku, tlak na pomůcce se sníží na takový, při které nemocný vnímá, že dýchá proti odporu, který však u něj nevyvolává nepříjemné pocity, a je zachován dechový stereotyp bez patologických souhybů.“

Nádechový trenažér s menšími odpory

- **Threshold IMT**





Výdechový trenažér s menšími odpory

- **Threshold PEP**



Trénink dýchacích svalů - příklad

- 30 % P_Imax (resp. P_Emax)
- správný dechový vzor
- 3x 10 nádechů (resp. výdechů)
- 2x denně

Nejčastější chyby: horní hrudní dýchání (elevace ramenních pletenců, zapojení šíjových svalů), špatný poměr N:V, kyfotizace hrudníku

Cvičení nesmí být vnímáno jako **nepříjemné, vyčerpávající či bolestivé!**

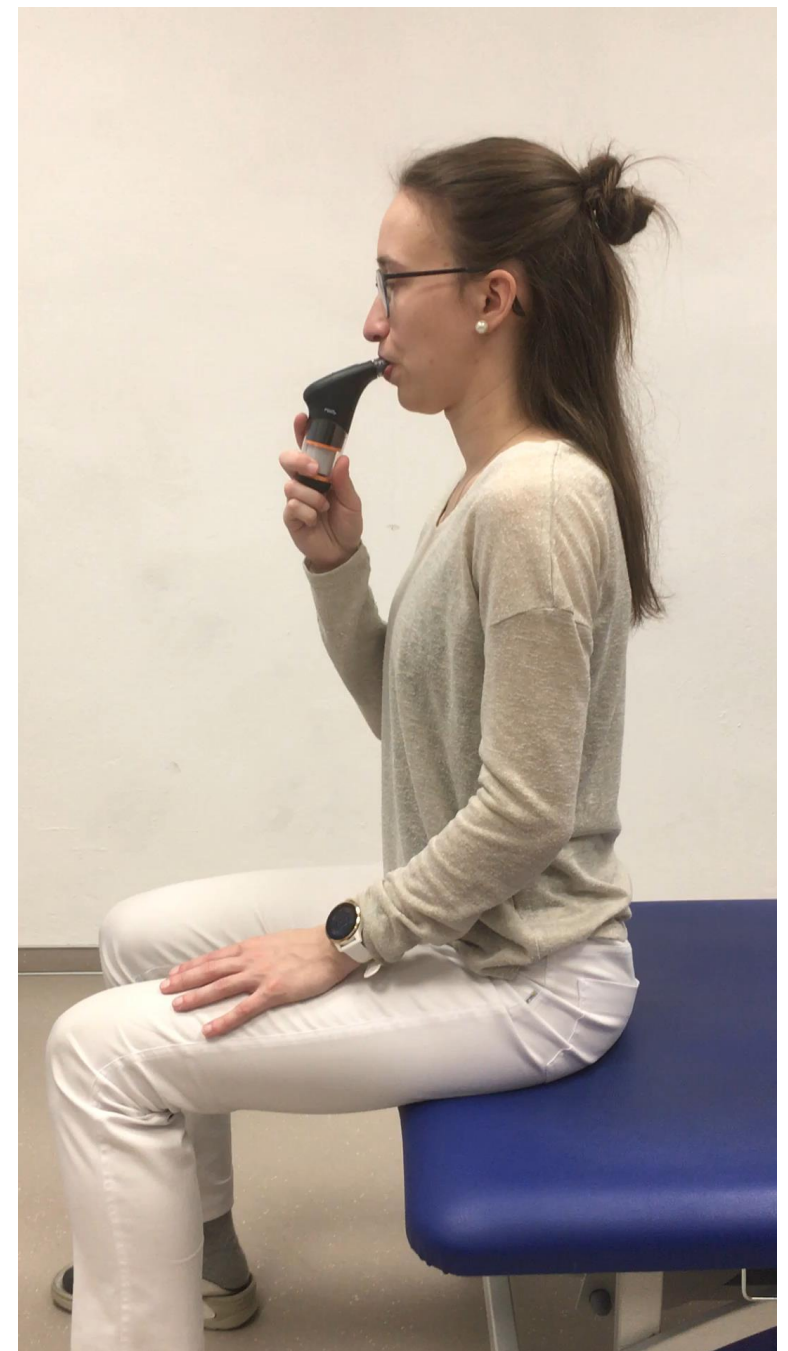
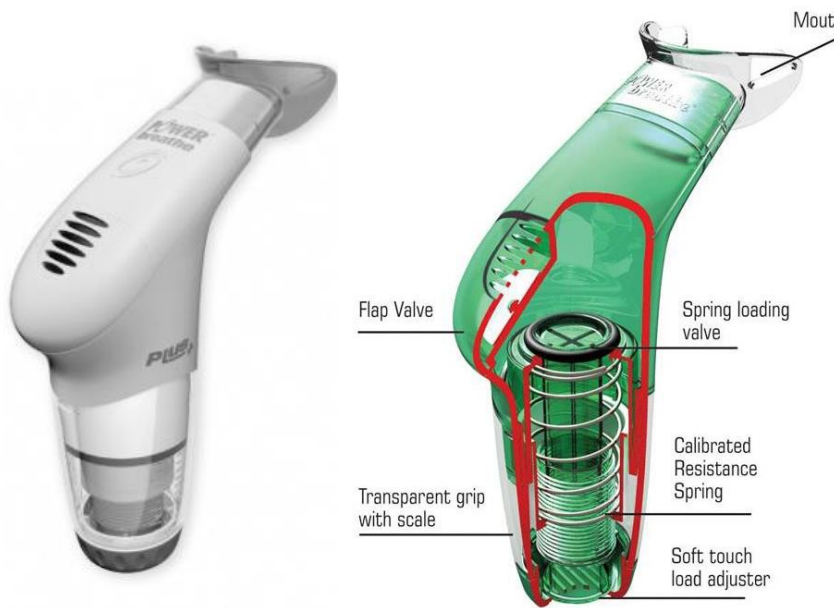


Posturálně-respirační trénink



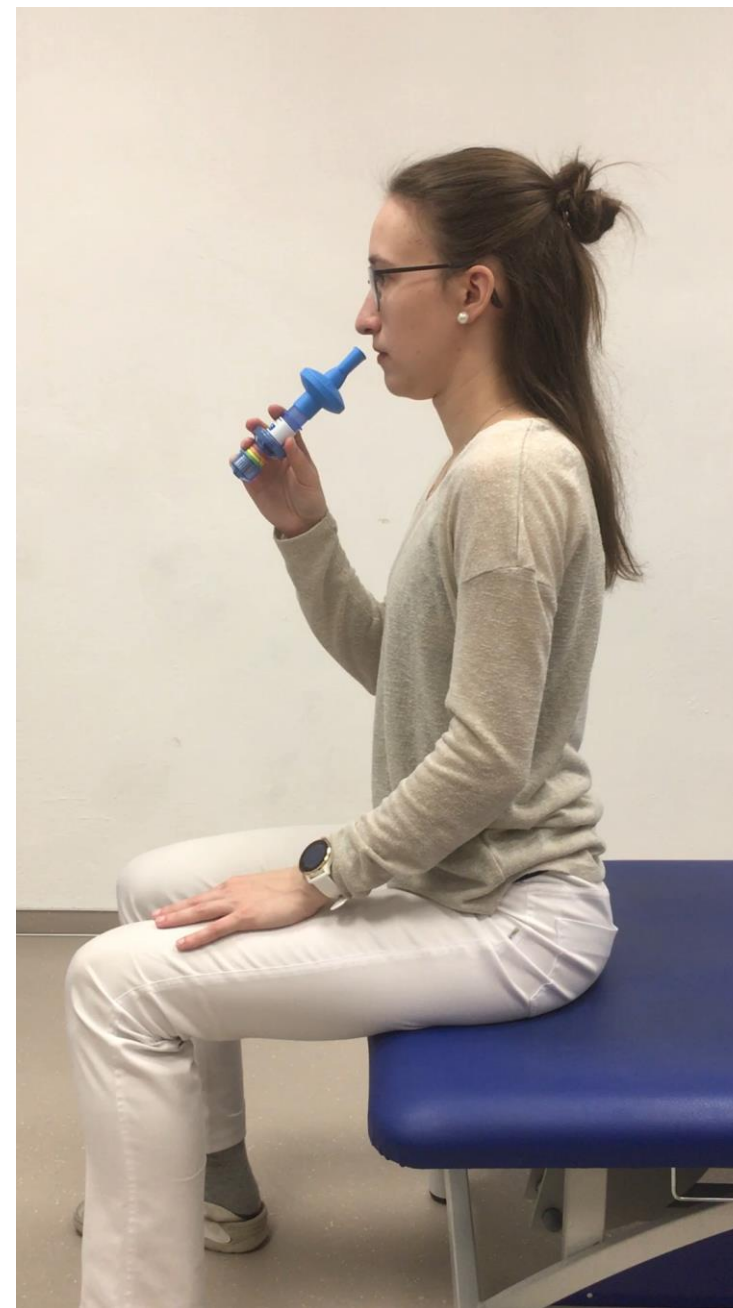
Nádechový trenažér s vyššími odpory

- **POWERbreathe**



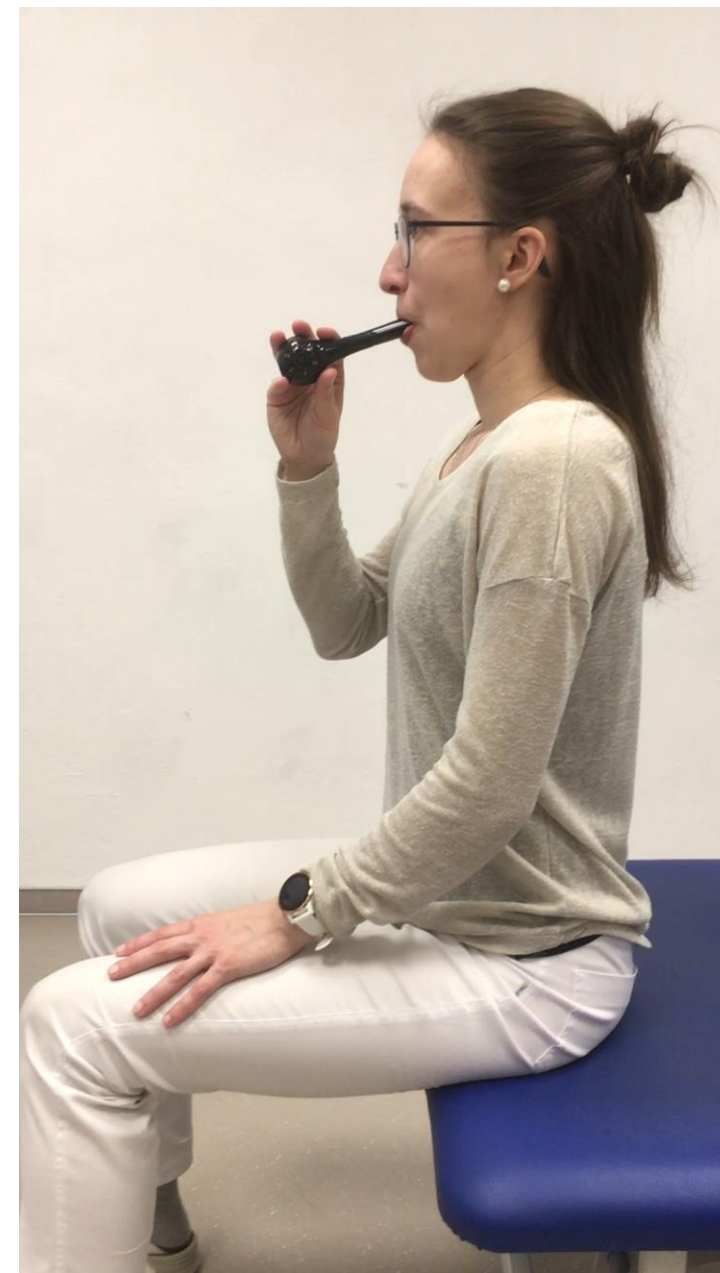
Výdechový trenažér s vyššími odpory

- **EMST 75**
- **EMST 150**



Obousměrný trenažér (resistive) s vyšším odporem

- **The Breather**



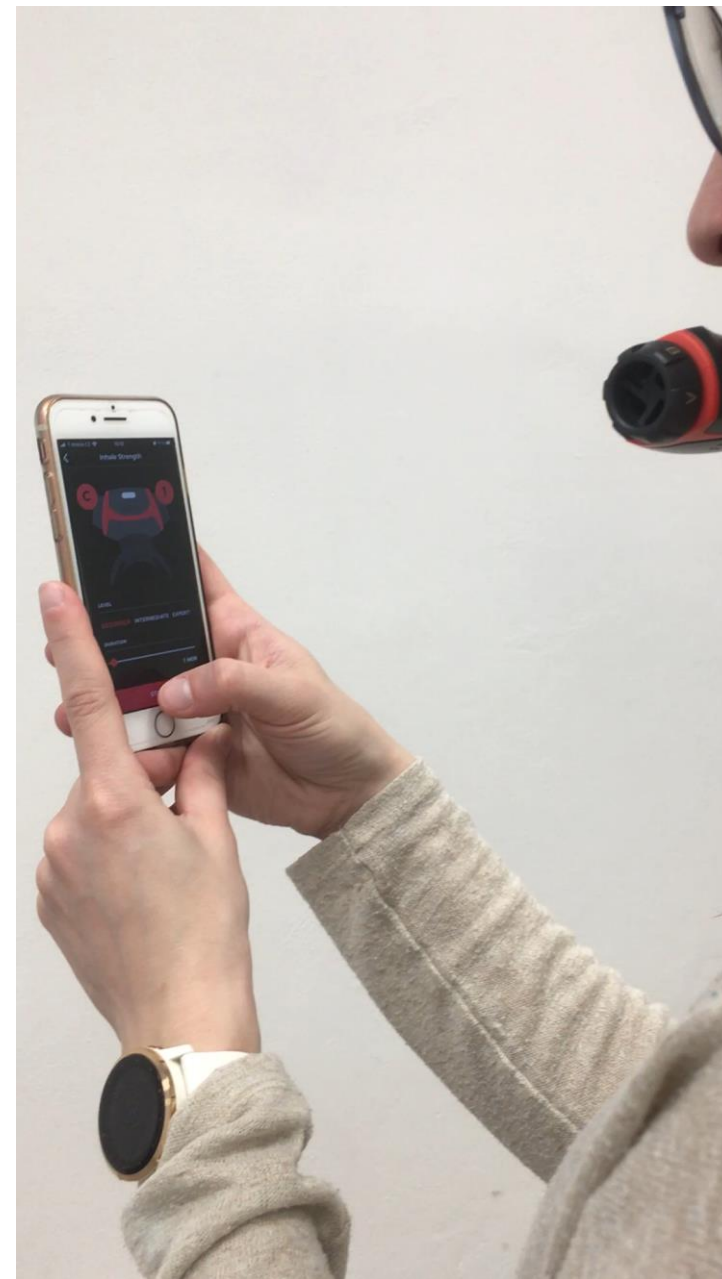
Archiv autora



Archiv autora

Obousměrný trenažér s vyšším odporem

- **Airofit PRO**
 - Možnost testování
 - Zpětná vazba



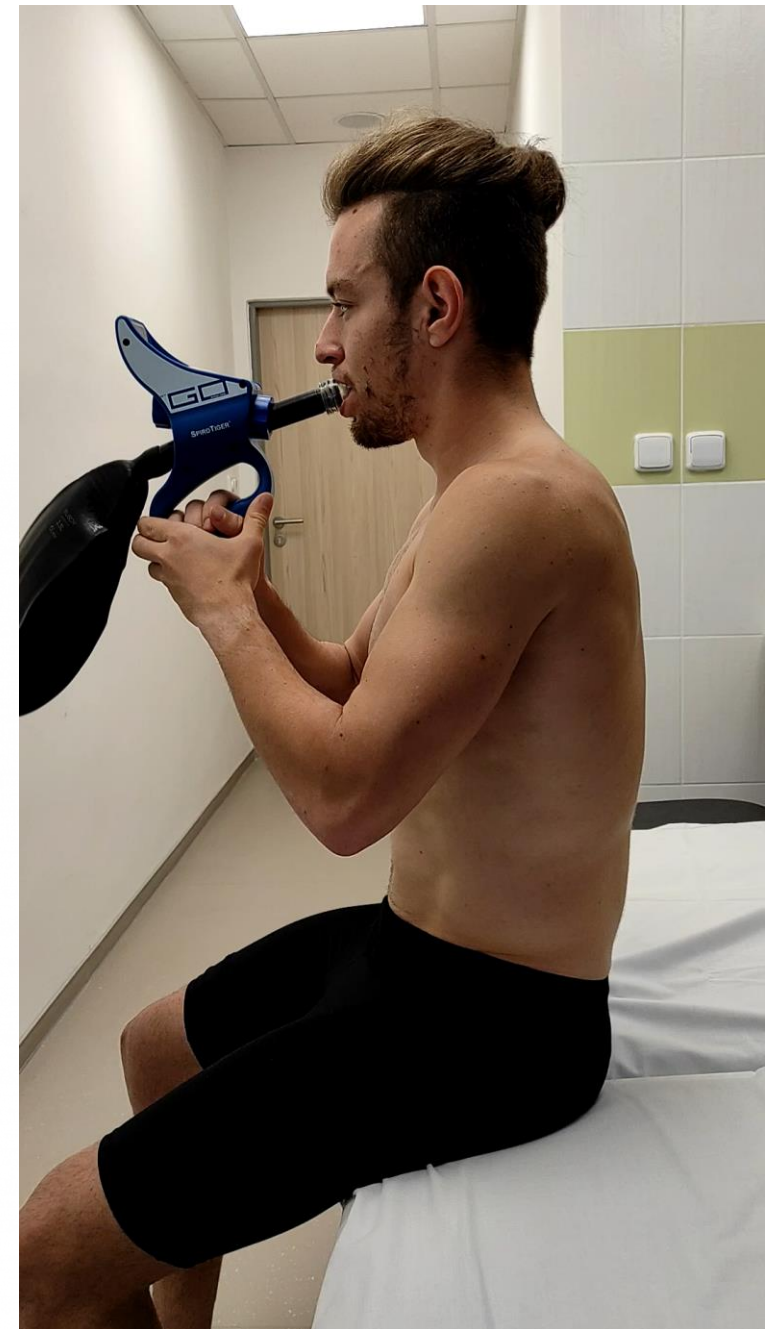
Archiv autora

Trenažér pro výkonnostní sportovce

- **Spirotiger GO**



- **Idiag P100**

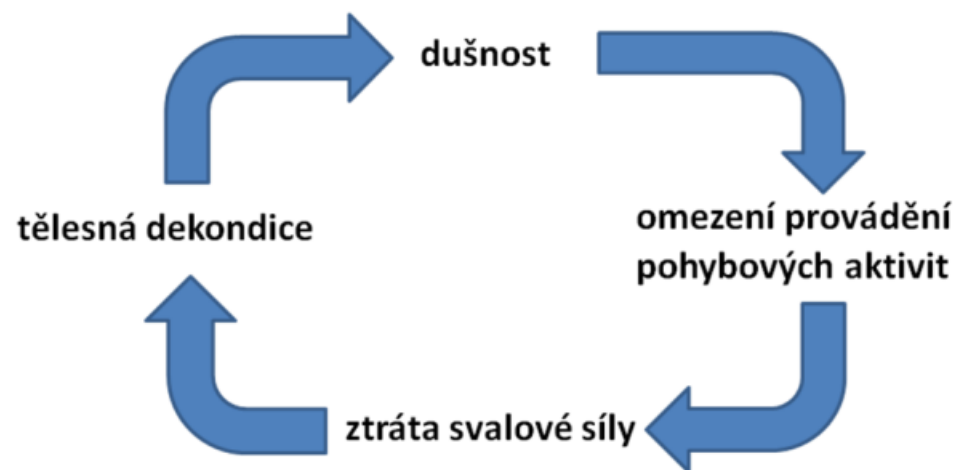


Inhalace

- Kontrola a nácvik inhalační techniky pro užívání léků
- S nebulizéry jdou kombinovat přímo nebo přes spojku Threshold PEP, RC-cornet, pariPEP S-System a Acapella
- Chyby – nedostatečná účinnost, neúčinnost či předávkování
- Nejčastější chyby
 - špatná koordinace stisknutí a vdechování aerosolu
 - nevydechnutí před inhalací
- 71 % problémy, téměř polovina nezvládla koordinaci – horší průběh astmatu

Pohybová léčba

- Silový trénink
- Vytrvalostní trénink



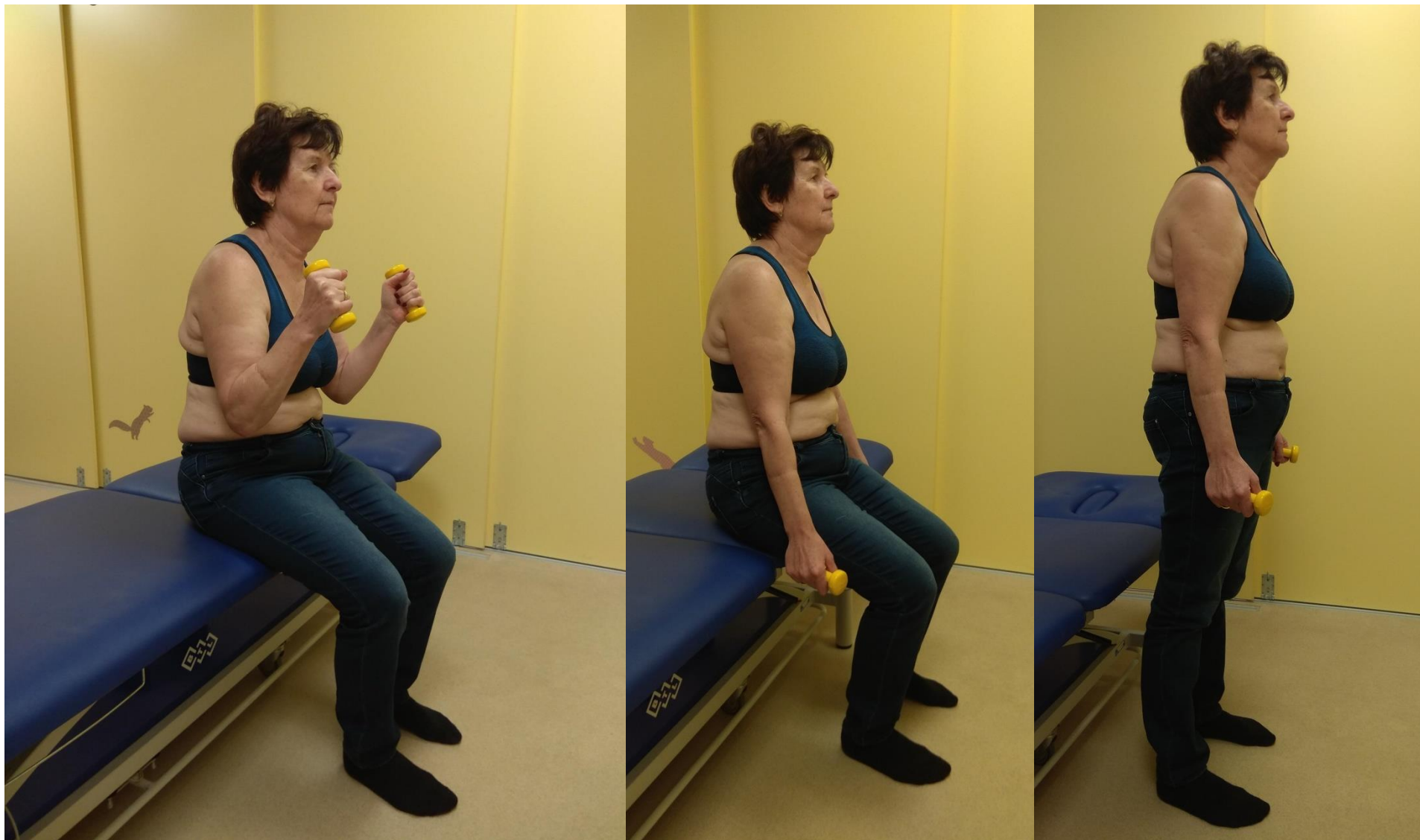
Silový trénink

- Posílení horních a dolních končetin, trupových svalů
- Často nutný v důsledku působení chronického onemocnění
 - pohybová inaktivita, systémový zánět, oxidativní stres, malnutrice, kortikoterapie, stárnutí, atd.
 - snížení rizika pádů, zvýšení kostní denzity
- 2-3krát týdně, 2-4 série po 8-12 opakováních
- Využití pomůcek
- 60-70% maxima



Borgova škála vnímaného úsilí

číselné hodnocení	slovní popis
6	
7	velmi, velmi lehká
8	
9	velmi lehká
10	
11	lehká
12	
13	poněkud namáhavá
14	
15	namáhavá
16	
17	velmi namáhavá
18	
19	
20	velmi, velmi namáhavá



Silový trénink HKK a DKK

Archiv autora

Vytrvalostní trénink

- Chůze, severská chůze, jízda na rotopedu, chůze/běh na páse
- 60-80 % maxima dle výsledků zátěžového vyšetření
- (10) 20-30 minut, 3-5x týdně
- Kontinuální vs intervalový trénink
- Intervalový trénink
 - „Pacienti, kteří nejsou schopni zachovat kontinuitu pohybové aktivity alespoň po dobu 5 minut“
 - Poměr 1:1, 2:1, 3:1 nebo 4:1



Borgovy škály

Vnímaného úsilí

číselné hodnocení	slovní popis
6	
7	velmi, velmi lehká
8	
9	velmi lehká
10	
11	lehká
12	
13	poněkud namáhavá
14	
15	namáhavá
16	
17	velmi namáhavá
18	
19	
20	velmi, velmi namáhavá

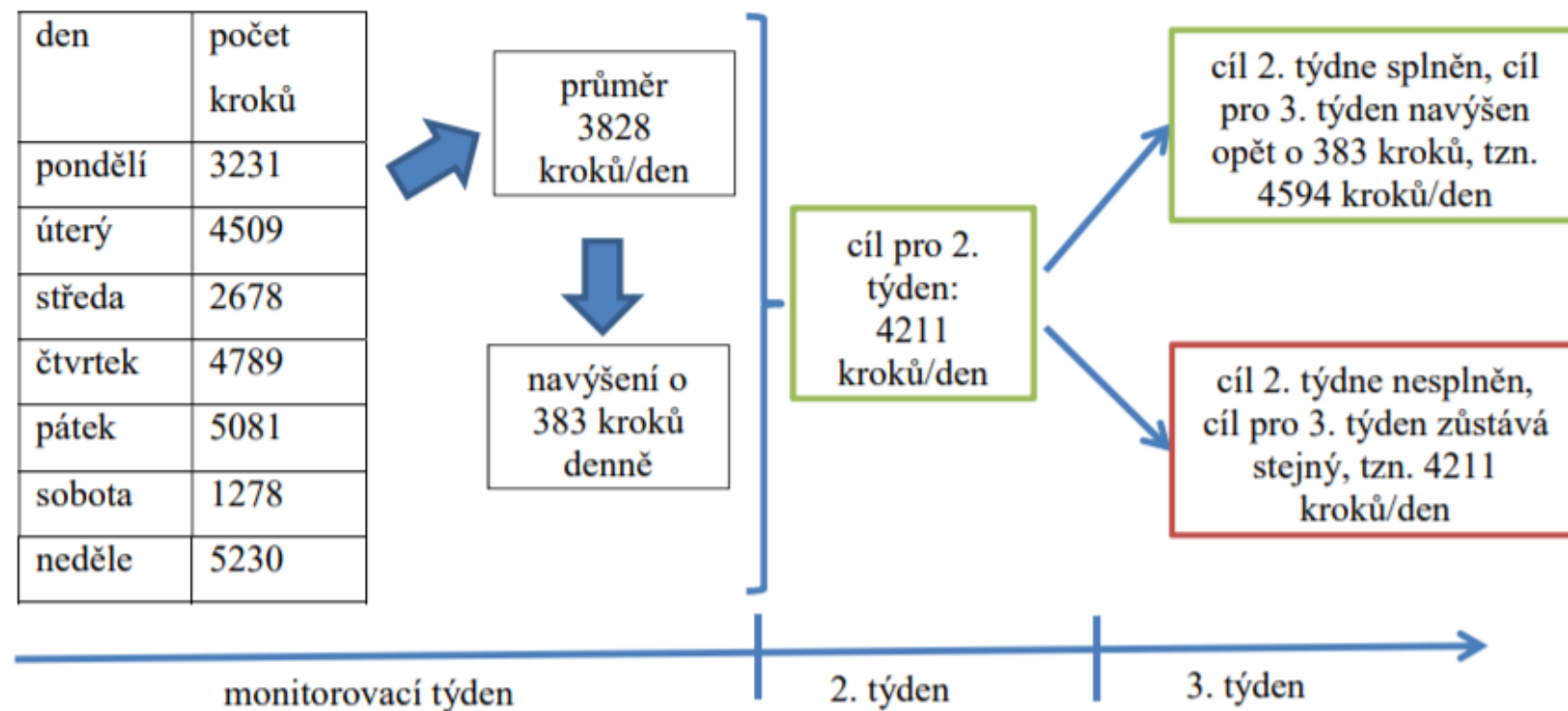
Dušnosti

stupeň	slovní popis
0	vůbec žádná
0,5	velmi, velmi slabá
1	velmi lehká
2	lehká
3	střední
4	spíše těžká
5	těžká
6	těžká až velmi těžká
7	velmi těžká
8	velmi těžká až extrémně těžká
9	extrémně těžká
10	maximální možná



Vytrvalostní trénink

Domácí chodecký trénink



Další možnosti terapie

- Dle potřeb pacienta a jeho aktuálního zdravotního stavu (např. balanční cvičení, MT, mobilizace, apod.)
- Lázeňská léčba
- Ergoterapie
- Psychoterapie
- Nutriční poradenství
- Telerehabilitace a telecoaching

Refluxní choroba jícnu

Montrealská definice refluxní nemoci jícnu

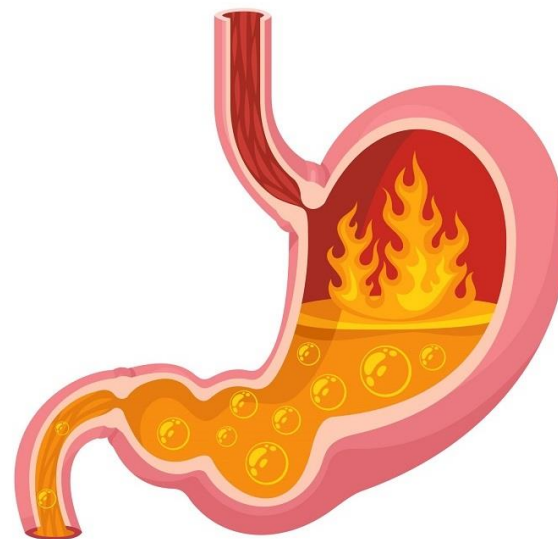
Stav, který se vyvíjí při refluxu obsahu žaludku, způsobující rušivé symptomy a/nebo komplikace.

GER

→ Pálení žáhy, regurgitace, bolesti na hrudi...

EER

→ Chronický kašel, zahlenění, rhinitidy, bolesti v krku
po ránu, hořkost v ústech, chrapot, dechové obtíže



Dolní jícnový svěrač

PŘÍČINA GERD:

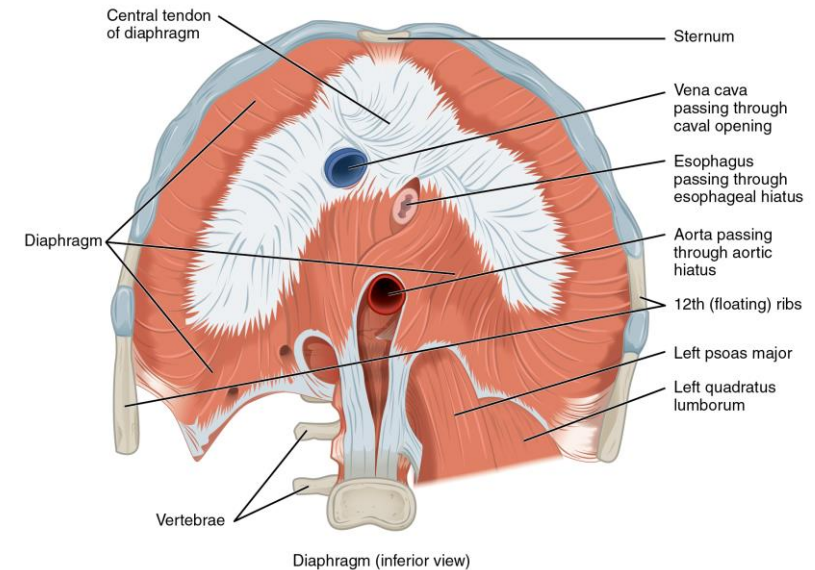
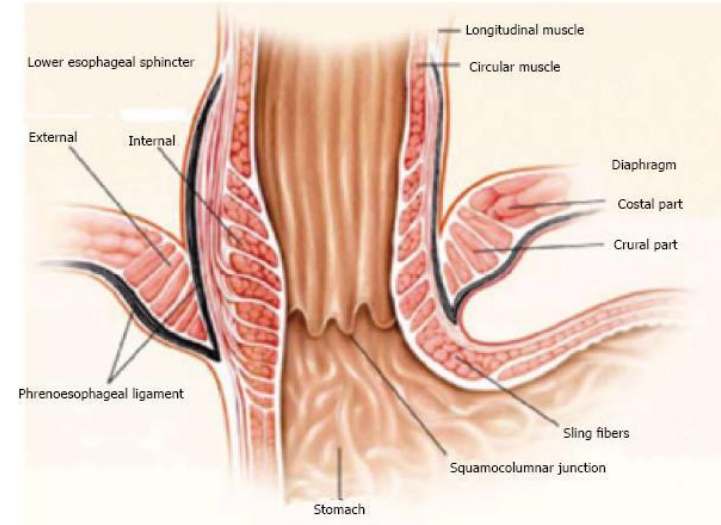
porucha antirefluxní bariéry

ANTIREFLUXNÍ BARIÉRA

= dolní jícnový svěrač, bránice,
phrenoesophageálním vaz

FUNKCE BRÁNICE

- dechová
- posturální
- sfinkterová



Možnosti fyzioterapie

MĚKKÉ A MOBILIZAČNÍ TECHNIKY

- ošetření reflexních změn (šíjové svaly, mezižební svaly, bránice, mm. pectorales,...)
- ošetření žvýkacích svalů a jazyky

VISCERÁLNÍ MANIPULACE

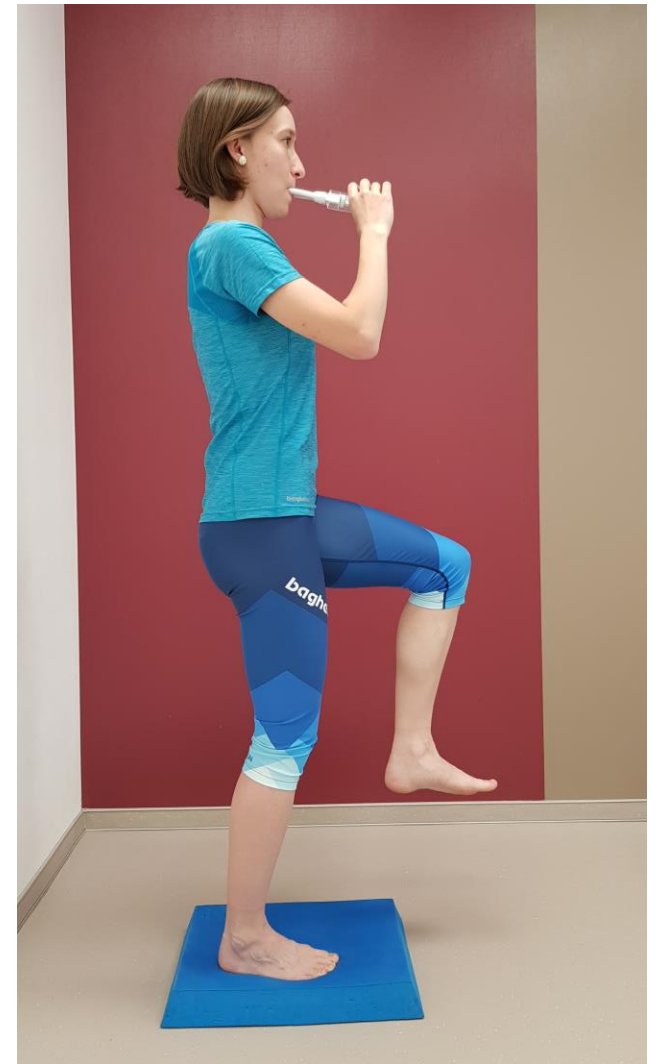
- vyšetření fasciálních tahů, ovlivnění mobility a motility břišních orgánů

TERAPIE POLYKÁNÍ

- pacienti s pocitem cizího tělesa v krku (globus pallidus)
- využití Threshold PEP (z vyšetření oslabení výdechových svalů)

RESPIRAČNÍ TRÉNINK

POSTURÁLNÍ TRÉNINK (posturálně-dechový trénink)



Archiv autora

Take home message

- **Plicní rehabilitace** je součástí **multidisciplinární péče** o pacienty s plicním onemocněním
- Včasná diagnostika a odeslání pacienta na plicní rehabilitaci může **významně zlepšit jeho zdravotní stav**
- Pneumolog má možnost **předepsat pacientovi pomůcku** na usnadnění expektorace/posilování dýchacích svalů, které plně hradí pojišťovna
- **Základní terapii** pacienta s méně komplikovaným plicním onemocněním by měl být schopný řešit i **fyzioterapeut** „bez specializace na plicní rehabilitaci“

Děkuji za pozornost!

