

Možnosti tréninku respiračních svalů v interním lékařství

Mgr. Robert Vysoký, Ph.D.

Úvod

- pacienti s chronickou formou (kardio) respiračního onemocnění
- pacienti s jiným onemocněním (interní, onkologické, spinální, těžké funkční pohybové patologie)
- cílem zařazení do RFT :
 - zlepšení **techniky a komplexnosti dechové rehabilitace** jako takové
 - **efektivnější zapojení respiračních svalů** do procesu dýchání
 - po úvodní edukaci fyzioterapeutem může s pomůckou pacient pracovat **zcela samostatně a celkově tak zefektivnit proces RFT** a předcházet díky tomu dalším pooperačním komplikacím
 - zlepšení fyzické kondice – složky **kardiorespirační zdatnosti**

Úvod

INSPIRAČNÍ TRENAŽÉRY

- zlepšení inspirační dechové techniky (zefektivnění inhalační léčby, ekonomika práce inspiračních svalů - předcházení jejich možné chronické únavě vyvolané přetěžováním v rámci chronické patologické respirace)

EXSPIRAČNÍ TRENAŽÉRY

- podporují expektoraci, ventilační funkci periferních dýchacích cest, zlepšují flexibilitu stěn bronchů a tím snižují riziko bronchiálních kolapsů

Threshold IMT

- dechový trenažér využívaný zejména pro trénink inspiračních svalů (IMT, inspiratory muscle training)
- funguje na podkladě nastavitelného odporu, který musí pacient během nádechu překonávat
- velikost kladeného odporu se nastavuje dle typu tréninku či diagnózy
- jedná se vždy o procentuální podíl z předem naměřených hodnot maximálního nádechového ústního tlaku (MIP, maximal inspiratory pressure)

Threshold IMT

- **před zahájením terapie** - komplexní kineziologické vyšetření zaměřené zejména na dechové pohyby, rozvíjení hrudníku a činnost respiračních svalů
- **během terapie** - pacient dýchá přes trenažér a na nose má nasazený nosní klip
- inspirium je proti nastavenému odporu, exspirium opět do trenažéru, ale již bez odporu (delší než inspirium)
- během terapie dbát na správné provádění dechových pohybů a monitorovat možný výskyt nežádoucích příznaků
- **v případě výskytu patologických souhybů** (nadměrná elevace ramenních pletenců), **obtížného dýchání, tlaku v hlavě nebo bolesti:**
 - relaxační pauza (volní dýchání bez trenažéru), případně kontrolované dýchání
 - snížit nastavený odpor na pomůcce
- **délka 1 terapie** dle stanoveného rehabilitačního cíle a aktuálního zdravotního stavu pacienta
- během prvního týdne se pohybuje v rozmezí **10-15 minut** a postupně se může prodloužit **až na 30 minut**.
- respirační trénink lze provádět **v jakékoliv poloze** a je možné jej kombinovat s ostatními technikami RFT

Threshold PEP

- dechový trenažér zaměřený na aktivaci a zvýšení svalové síly expiračních svalů a jejich efektivnější zapojení do aktivního výdechu
- představuje prevenci hromadění bronchiální sekrece v dýchacích cestách
- velikost odporu kladeného během expira nastavujeme na podkladě změřeného maximálního výdechového ústního tlaku (MEP, maximal expiratory pressure) v kombinaci se subjektivním hodnocením míry zátěže pacientem

Threshold PEP

- **před zahájením terapie** komplexní kineziologické vyšetření
- **během terapie** pacient provádí inspirium nosem a exspirium ústy proti nastavenému odporu skrze Threshold PEP
- exspirium delší než inspirium
- fyzioterapeut během terapie hlídá přítomnost nežádoucích souhybů (**kyfotizace páteře**) a **dalších příznaků (bolest, vyčerpání)** a je-li třeba, přerušuje terapii, nebo snižuje nastavený odpor

Threshold PEP

- **délka 1 terapie** je dle aktuálního zdravotního stavu a stanoveného rehabilitačního cíle
- v rámci 1 terapie by však **neměla přesáhnout 30 minut**
- nejčastěji postup **10 výdechových cyklů a následná minutová pauza**
- pro dosažení efektivnějšího odstraňování bronchiální sekrece a usnadnění expektorace **terapie vícekrát denně**
- vhodné **doplnit o další drenážní a expektorační techniky RFT**

V jaké poloze s pomůckami Threshold trénovat?

- možné provádět v jakékoliv poloze
- optimálně vzpřímený sed s oporou o horní končetiny
- v případě, že je nutné terapii provádět vleže:
 - **podložit pacientovi horní část trupu**, nebo lépe **napolohovat ho do pozice v polosedu** či modifikovaného polosedu s **podloženými dolními končetinami**
- variantou pro pacienty, kteří nejsou schopni ústy obemknout náustek pomůcky, je pak možnost připojit trenažér k obličejové masce

Metodika tréninku respiračních svalů

- při tréninku všech příčně pruhovaných svalů je nezbytné brát v potaz obecně platné principy specificity a reverzibility
- sval vystavený silovému tréninku (vysoké zatížení, krátké trvání) reaguje zejména **zvýšením svalové síly a při vytrvalostním tréninku** (nízká zátěž, delší trvání) **zase zvýšením vytrvalosti**
- U tréninku respiračních svalů (RMT, respiratory muscle training)
 - můžeme rozlišit dýchání **proti velkému odporu**, vedoucí zejména ke **zvýšení síly zapojených svalů**
 - v případě důrazu kladeného na **rychlost dýchání** a s tím souvisejícího **nárůstu airflow uvnitř dýchacích cest, zvyšování rychlosti kontrakce respiračních svalů**
- pokud jsou oba tyto stimuly vyváženy (tzn. rychlost průtoku i kladený odpor), vede trénink k navýšení síly i rychlosti kontrakce a to dokonce i mnohem výrazněji, než když by byl využit samostatně pouze jeden ze stimulů

Metodika tréninku respiračních svalů

Přerušeni tréninkového procesu:

- postupné odeznívání pozitivních změn, které byly získány
- v praxi rozlišujeme krátkodobé a dlouhodobé přerušeni tréninku (hranice 1 měsíc)
- **progresivní změny (adaptace)** až po delší době a **pozvolněji**
- **regresivní změny (desadaptace)** nastupují a probíhají **mnohem rychleji po přerušeni tréninku**

- pro trénink jakýchkoliv svalů také platí, že pokud chceme dosáhnout pozitivního efektu zvyšování svalové síly, je nezbytné adekvátně zatížit zapojená svalová vlákna.

(Jinými slovy zátěž nesmí být ani příliš nízká, ale ani příliš vysoká, neboť by mohlo dojít k mikrotraumatizaci svalů)

Metodika tréninku respiračních svalů

- trénink by měl být doplněn dostatečnou relaxací
- při zanedbání fáze relaxace hrozí stav přetrénování, doprovázený sníženou svalovou silou a celkově zhoršenou reakcí na zátěž u daného svalu
- V případě tréninku respiračních svalů dosahujeme zatížení těchto svalů pomocí odporu, který jsou nucené překonávat při dýchání
- Intenzita zatížení se určuje na základě hodnot maximálních ústních tlaků MIP a MEP
- měřitelné změny svalové síly inspiračních svalů - již po 3 týdnech tréninku
- fáze plató, kdy již nedochází k výraznému navyšování svalové síly, nastává zhruba po 6 – 9 týdnech tréninku (Romer a McConnell, 2003)

Neumannová pak rozlišuje vytrvalostní trénink s odporem 15 – 30 % MIP/MEP a vyšším počtem opakování dechových cyklů a silový trénink při 50 – 70 % MIP/MEP s nižším počtem opakování (Neumannová, 2017).

Efekt tréninku respiračních svalů – výsledky studií

Studie Nepomuceno et al., 2017:

- u pacientů **ohrožených prodlouženou hospitalizací** (přítomnost alespoň dvou z následujících stavů: sepse, onemocnění jater, ledvin nebo plic, neoplasie, umělá plicní ventilace, léčba vasopresory nebo dialyzační terapie)
 - preventivní faktor **proti svalové slabosti**
 - umožňuje **oddalovat nutnost endotracheální intubace**
 - **zkracuje celkovou dobu hospitalizace**
 - **snižuje mortalitu** těchto pacientů

Efekt tréninku respiračních svalů – výsledky studií

Studie Özyürek et al., 2014

- zkoumala vliv tréninku respiračních svalů u pacientů po operaci břišní dutiny v období od extubace pacienta po jeho propuštění
- prokázala efekt ve zvýšení síly respiračních (zvýšení hodnot MIP a MEP) i periferních svalů (měřeno pomocí handgrip testu).
- ve výsledcích spirometrického měření nebyl zaznamenán významný rozdíl mezi terapeutickou a kontrolní skupinou

Studie Taskin et al., 2015

- významný pokles dušnosti po RMT u pacientů po operacích hrudníku, ve srovnání s kontrolní skupinou podstupující pouze běžnou rehabilitaci

Studie Basso-Vanelli et al., 2013

- vliv na zvýšení svalové síly respiračních svalů a snížení dušnosti u pacientů s CHOPN pomocí IMT

Vyšetření okluzních tlaků

Maximální okluzní ústní tlaky – princip vyšetření spočívá v měření tlakových změn v ústech při maximálním inspiriu a expiriu

- Maximální tlak (MEP) respektive podtlak (MIP) změřený na přístroji pak odpovídá síle kontrakce expiračních a inspiračních svalů
- **Při vyšetření MIP** je pacient po klidném expiriu na úroveň reziduálního objemu (RV) vyzván k rychlému a maximálnímu inspiriu po dobu alespoň 2 vteřin
- **Při vyšetření MEP** se pacient nejprve dostává pomocí maximálního inspira do úrovně celkové plicní kapacity (TLC) a následně provede rychlé a maximální expirium. Jedná se tedy o celkový test neuromuskulární funkce všech svalů zapojených do procesu respirace

Vyšetření okluzních tlaků

- stanovení referenčních hodnot MIP a MEP - problematické, jelikož se výsledky studií se velmi různí (měřicí přístroj, techniky provedení jednotlivých dechových manévrů nebo skladba zkoumaného vzorku)
- **Evans a Whitelaw (2009)** na základě metaanalýzy vytvořili **predikční vzorce pro referenční hodnoty i spodní hranici normy MIP i MEP, zohledňující pohlaví i věk vyšetřovaného**

Hodnota	Muži	Ženy
MIP referenční	120 - (0,41 x věk)	108 - (0,61 x věk)
MIP hranice normy	62 - (0,15 x věk)	62 - (0,50 x věk)
MEP referenční	174 - (0,83 x věk)	131 - (0,86 x věk)
MEP hranice normy	117 - (0,83 x věk)	95 - (0,57 x věk)

- výsledné hodnoty (zejména ty abnormální) je potřeba vždy zasadit do celkového kontextu s dalšími klinickými parametry
- pro měření maximálních ústních tlaků vhodné spíše pro sledování efektu terapie, než pro stanovování míry dopadu určitého onemocnění na funkci respiračních svalů

Rozvíjení hrudníku

Rozvíjení hrudníku je možné kvantifikovat pomocí páskové míry v několika různých oblastech hrudníku

- **axilární** – v maximální možné výšce podpažních jamek
- **mezosternální** – přes střed hrudní kosti a vzadu těsně pod dolními úhly lopatek
- **xiphosterální** – v úrovni mečovitého výběžku hrudní kosti
- případně i v oblasti dolního hrudního sektoru, tedy zhruba v polovině **vzdálenosti mezi processus xiphoideus a pupkem**

Rozvíjení hrudníku

- při vyšetření pacient stojí, ruce má volně podél těla a pásková míra je přiložena v uvedených polohách
- následně pacient provede maximální inspirium a maximální expirium
- rozdíl obvodu mezi maximálním inspiračním a expiračním postavením určuje rozvíjení hrudníku.
- vyšetření by se mělo zopakovat ideálně 3x za sebou, pro objektivnější výsledek.
- v případě rozdílu menšího jak 2,5 cm hovoříme o sníženém rozvíjení hrudníku (Neumannová a Kolek, 2012; Haladová a Nechvátalová, 2010)

Chodecké testy

- chodecké testy obecně jsou jednou z nejstarších metod hodnocení tolerance fyzické zátěže a to hlavně pro snadné posouzení sledovaného parametru
- vzdálenost ušlá za určitý časový úsek
- finanční nenáročnost

6MWT – six minute walking test

- **submaximální test s prakticky konstantní zátěží**, při kterém pacient chodí po předem vytyčené trase (nejčastěji po chodbě) po stanovenou dobu
- zvolená trasa by měla měřit alespoň **30 metrů** a na obou koncích by měla být jasně vyznačena
- před zahájením testu pacienta informujeme, že **cílem je ujít co nejdelší možnou vzdálenost**, zároveň však, že v průběhu testu může v případě potřeby kdykoliv zpomalit nebo zastavit a poté opět pokračovat

6MWT

- po skončení testu je vypočtena ušlá vzdálenost (6MWD, 6 minute walking distance)
- zhodnoceno subjektivní vnímání dušnosti nebo únavy a případně změřena srdeční frekvence a saturace krve kyslíkem (srovnáváme s hodnotami před zahájením testu)
- další fyziologické parametry většinou není třeba sledovat
- za normální hodnotu je většinou považována vzdálenost >500 metrů pro ženy a >600 metrů pro muže
- pro zohlednění věku pak byl stanoven vzorec
$$6MWD = 800 - (5,4 \times \text{věk})$$

Hodnocení dušnosti

- pro subjektivní hodnocení stupně dušnosti pacientem je možné využít několik škál
- pro pravidelné hodnocení v krátkém časovém rozestupu, např. po každé terapii, je využívána **Borgova škála**, která umožňuje stanovit jak **míru dušnosti**, tak i **bolest na hrudi nebo bolest dolních končetin**

Stupeň	Popis
0	žádná
1	velmi slabá
2	lehká
3	střední
4	silnější
5	těžká
6	těžká, obtěžující
7	velmi těžká
8	velmi těžká, brání v činnosti
9	nepřekonatelně těžká
10	maximální, nelze pokračovat

mMRC

- další variantou je modifikovaná škála Medical Research Council (mMRC), která zohledňuje zejména **vliv dušnosti na běžné fungování člověka a je proto vhodná spíše pro posouzení dlouhodobého stavu a jeho případných změn**

Stupeň	Popis
0	bez dušnosti při běžné fyzické aktivitě, dušnost jen při velké námaze (chůze do kopce)
1	obtíže s dýcháním při rychlé chůzi po rovině či při chůzi do nepatrného kopce
2	pro dušnost je třeba chodit pomaleji než lidé stejného věku
3	zastavení pro dušnost po 100 m či po několika minutách chůze po rovině
4	dušnost při minimální námaze (oblékání, svlékání, ranní hygiena) či v klidu